

D[R] AUGUSTE FOREL

LES FOURMIS
DE LA
SUISSE

OUVRAGE COURONNÉ
PAR LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES (Prix Schläfli)
ET PAR
L'ACADÉMIE FRANÇAISE DES SCIENCES (Prix Thore)

SECONDE ÉDITION REVUE ET CORRIGÉE

SOCIÉTÉ D'ÉDITION
LE FLAMBEAU
LA CHAUX-DE-FONDS
1920

LES FOURMIS

DE LA

SUISSE

NOTICES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES. ARCHITECTURE. DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE
NOUVELLES EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS DE MŒURS

PAR

AUGUSTE FOREL
Dr méd., Dr phil. h. c. et Dr jur. h. c.
Ancien professeur de Psychiâtrie à l'Université de Zurich

OUVRAGE COURONNÉ
PAR LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES (Prix Schläfli)
et par
L'ACADÉMIE FRANÇAISE DES SCIENCES (Prix Thore)

SECONDE ÉDITION REVUE ET CORRIGÉE
CINQUIÈME MILLE

LA CHAUX-DE-FONDS
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE
1920

PRÉFACE[1]

L'éditeur d'Auguste Forel, qui s'est déclaré lui-même d'accord, m'a prié de faire précéder d'une préface la nouvelle édition populaire de son grand ouvrage sur les fourmis suisses. A vrai dire, je ne suis pas réellement à la hauteur d'une tâche si flatteuse ; car si je connais suffisamment la littérature myrmocologique pour pouvoir apprécier la clarté et l'exactitude de l'exposé et admirer l'intelligence, pleine d'amour, avec laquelle sont décrites ici la vie et les mœurs des fourmis ; si donc je puis très bien comprendre que l'on considère ce livre, avec les écrits plus anciens de Latreille et de Huber, comme formant la base de notre science des fourmis — il me manque par contre la connaissance de la matière et de la littérature qui est nécessaire, si l'on veut expliquer, en détail, pourquoi il en est ainsi et ce que Forel a accompli du point de vue purement scientifique.

Si j'ai néanmoins et volontiers cédé au désir de mon très vénéré ami, je l'ai fait d'abord, parce que je crois que cet excellent ouvrage peut de toute façon se passer d'une recommandation venant de main experte ; que par contre il est peut-être même désirable qu'un profane dise le plaisir et la facilité qu'il a eus à lire ce travail rigoureusement scientifique. Mais avant tout, j'ai voulu, avec grande joie, profiter de cette occasion pour remercier publiquement, au nom de bien des centaines d'autres, l'homme auquel on a voulu tant de mal pour ne pas s'être limité à exercer son activité de savant du haut de l'observatoire académique, élevé et sans danger, mais pour s'en être servi de bouclier dans sa lutte sans repos et sans ménagements pour la vérité et la bonté, le bonheur et la paix ici-bas, sur la Terre. Tous ceux qui se sont vraiment plongés dans l'œuvre de Forel, cette œuvre de toute une vie, ou qui ont même pu l'approcher personnellement, ont acquis, comme moi, la conviction de se trouver là, devant l'exemple rare d'un homme qui, tout en étant spécialiste (et même autorité reconnue dans deux domaines, celui de la myrmocologie et celui de la psychiâtrie), n'était pas exclusivement *un spécialiste, mais utilisait aussi son savoir professionnel comme un outil pour la vie et mettait toujours sa science rigoureuse, entièrement et avec abnégation, au service de l'humanité.*

Il serait intéressant d'expliquer précisément dans cette préface au premier ouvrage de Forel, qu'il a publié à l'âge de vingt-six ans, comment l'amour pour les fourmis, dont l'étude était déjà chère à l'adolescent, a peut-être développé le sentiment, si extraordinai-

[1]) *Ayant soumis à M. A. Forel la préface ci-dessus qu'il ne connaissait pas encore, et cela immédiatement avant l'impression seulement, il nous a prié de faire savoir au lecteur son grand regret que cette préface soit devenue un panégyrique de sa personne, ce qu'il ne désirait nullement.*

rement fort chez lui, de la responsabilité sociale. En effet, les instincts sociaux se sont développés chez cette espèce animale dans une mesure si inaccessible, que l'on est tout porté à croire qu'une fois pris d'intérêt pour les fourmis, l'on doive subir l'enseignement d'un altruisme fraternel. Car bien que Forel lui-même nous exhorte plus d'une fois, au cours des pages qui suivent, à ne pas considérer la vie merveilleuse des fourmis sous un jour trop anthromorphique, bien qu'il nous avertisse aussi de ne pas voir dans leurs instincts sociaux quelque chose de semblable à l'amour humain, ces actes instinctifs sont justement les équivalents de ce que nous nommons ainsi dans notre conscience. Il sont — sans nous attarder à ce que nous ne pouvons guère décrire, savoir la façon dont ils deviennent conscients — ils sont, dis-je, les pleins équivalents de l'abnégation humaine et du dévouement pour la société. Même en refusant le plus catégoriquement du monde tout essai d'identification, l'homme pourrait fort bien apprendre chez la fourmi.

Il serait facile de décrire comment Forel a appris chez le peuple des fourmis à sacrifier sa personnalité individuelle à la fraternité de tous ; car lui aussi a donné entièrement tout ce qu'il possédait, c'est-à-dire, avant tout, ses grands dons de savant et d'organisateur, à l'ensemble des hommes.

Mais je crois qu'on ne rendrait pas justice à ce grand homme en faisant remonter sa plus intime conception de la vie à une prédilection, née plus ou moins du hasard, d'un adolescent qui collectionne et observe les fourmis. Non ! — lui-même était au plus profond de son instinct, un être social ; en lui, la grande synthèse des activités individuelle et sociale, que le reste de l'humanité doit atteindre dans l'avenir, est déjà devenue une réalité exemplaire. Depuis que nous sommes devenus hommes, nous nous sommes développés dans deux directions apparemment opposées : Depuis qu'en decendant de l'arbre, nous avons pris possession de la Terre, nous sommes devenus des individus plus fiers, de valeur plus entière, mais en même temps aussi des êtres plus sociaux. Malheureusement cette évolution ne s'est produite, en général, que séparément *chez quelques hommes favorisés. Il y avait, comme dit Nietzsche, des hommes-maitres, et, à côté d'eux, des frères-serviteurs. Forel lui, était l'un comme l'autre : Il était un individu, un caractère, un homme, un lutteur qui maintenait, défendait et menait à la victoire son point de vue et sa conception du monde avec une ténacité qui est rare chez les savants d'aujourd'hui ; mais malgré cette inflexibilité individuelle, il fut l'exemple et le modèle de ce dont rêvait Aristote, lorsqu'il parlait du zoon politikon.*

Ce sentiment social, cet amour de la société, ce dévouement pour un grand Tout, *il l'avait dans le sang, et c'est pourquoi cet adolescent dut se voir amené à diriger son esprit systématiquement scientifique, dès le début, vers cette classe animale qui de toute l'échelle des animaux représentait le plus parfaitement les qualités sociales. Ces animaux, les fourmis, qui ont été de tous temps pour le peuple le symbole d'une activité zélée, ces animaux, dont nous savons que leur communauté leur est tout et qu'ils vivent, travaillent et meurent uniquement pour leur peuple, ces animaux sont le symbole tout trouvé pour Auguste Forel, pour l'infatigable travailleur et le citoyen heureux de se dévouer, à ceci près que de plus et au-delà de tout il est resté un homme — et cela signifie : un lutteur.*

Car tout ce qu'il a finalement accompli au cours de sa longue vie revient à ce but unique. Cela se montra déjà lors du choix d'une profession. Avec pleine conscience et en

contenant des aspirations qui lui étaient devenues chères, il n'a pas choisi une occupation purement abstraite de naturaliste ; il devint médecin d'asile public, car il voulait — écrit-il — rester un homme libre et gagner son pain dans une activité pratique, au service de la société. Si plus tard il se tourna spécialement vers l'étude du cerveau, il le fit aussi pour des raisons semblables, de caractère général ; il espérait découvrir dans l'étroite boîte crânienne ce ciel que la religion a si longtemps et vainement promis à l'homme. Il est vrai que dans la suite il a fourni aussi, en qualité de psychiâtre, beaucoup de travail exclusivement scientifique, il a fait des études sur l'anatomie du cerveau et aidé à établir la théorie des neurones ; il a transmis aux peuples de langue allemande la science de l'hypnotisme, née en France, et il a enrichi du reste de multiple façon la science théorique. Mais ici, comme ailleurs, il s'est surtout tourné vers les questions pratiques. Raillé et calomnié abondamment, il a tenté, avec une persévérance qui ne se laissait pas déconcerter, de combattre les deux grands ennemis du genre humain : l'alcoolisme et la prostitution ; c'est à lui, avec Boos-Jegher qu'est due la suppression des maisons publiques à Zurich, et il fut le premier, avec v. Bunge, qui transplanta le mouvement prohibitionniste de l'abstinence sur le continent. Ici, comme ailleurs, son activité était étroitement liée à son sentiment de la responsabilité personnelle. Ici, comme ailleurs, il se subordonnait lui-même autant que possible à ses fins. Voyant qu'il manquait d'autorité dans la lutte contre les habitudes des buveurs, les pauvres malades pouvant lui objecter qu'il buvait lui-même, il devint entièrement abstinent, et, durant trente-quatre années, plus la moindre goutte d'une boisson enivrante ne toucha ses lèvres. En confirmation de cette activité résolument pratique, il acquit une vigne dans une contrée riche en vins vaudois, la transforma en un verger florissant et fit ainsi de sa propriété, située sur les coteaux d'Yvorne, un des phares élevés de son fier espoir de vaincre quand même un jour les causes de l'ivrognerie.

Quant aux résultats purement théoriques de son analyse de l'âme, il a cherché à les transporter, eux aussi, dans la pratique de la vie. Nos études modernes sur le cerveau indiquent de plus en plus que notre cerveau ne peut être considéré que dans une mesure restreinte comme un organe automatique, puisqu'il se montre à peu près partout dépendant d'influences extérieures : l'alcool et la mauvaise alimentation, les maladies mentales et les passions, la suggestion, le milieu et bien d'autres choses encore influencent d'une façon souvent si irrésistible le pauvre cerveau humain, que ce serait une erreur de logique de vouloir, sans autre, rendre l'individu responsable de tout ce qu'il fait. En partant de ce point de vue, il engagea une lutte contre la conception vieillie de la condamnation dans la procédure pénale. Il désirait enlever à la déesse Thémis son bandeau, afin qu'en voyant, elle comprit que l'homme ne pèche pas toujours parce qu'il est mauvais, par hérédité, mais qu'il ne fait souvent que par erreur ou exaltation affective, parce que les conditions sociales l'y ont poussé. Si, de nos jours, dans tous les pays de la Terre et dans toutes les sphères compétentes perce de plus en plus l'opinion que les lois ne sont point faites pour punir, mais pour empêcher les criminels de nuire, et si tous les hommes de bon sens estiment que le rôle primordial d'un Etat fondé sur le droit est de faire disparaître les motifs du crime en abolissant les vicissitudes sociales, le mérite en revient de même, en grande partie, à Auguste Forel.

Il s'est intéressé, au reste, à tous les problèmes de l'hygiène sociale et a cherché à les résoudre dans le sens de ce que nous appelons aujourd'hui l'eugénisme, c'est-à-dire dans le sens d'une amélioration aussi étendue que possible de la force vitale de notre génération et, avant tout, des générations à venir. C'est en partant de points de vue analogues qu'il en est venu à donner sa voix, en tant que pacifiste, à une vraie ligue des peuples et, en tant que féministe, à l'égalité de droits de la femme. — Partout il plaçait au premier plan les relations purement humaines et combattait toutes les bornes qui s'opposent à l'égalité de droits de tous ceux qui portent une figure humaine. C'est ainsi qu'il parvint finalement, avec conséquence, au socialisme, qui au fond n'avait réellement pas d'autre signification pour lui que celle que contient son nom : celle de reconnaître le fait que tous les hommes sont Socii, *c'est-à-dire camarades ou frères à droits égaux. Pour lui, le socialisme n'était qu'un cas spécial, une conséquence nécessaire de l'idée générale d'humanité.*

C'est ainsi qu'il fut, comme la fourmi, dans tout ce qu'il fit, le modèle d'un animal social. Mais en appelant la maison qu'il s'était bâtie à Yvorne : « la Fourmilière », il ne voulait pas émettre par là, lui si modeste, la prétention d'être si hautement honoré. Il le fit bien plutôt pour la raison que lui, tout comme la fourmi, avait voué sa vie au travail. Omnia vincit labor — *le travail surmonte tout — telle était sa devise, et il n'est guère homme qui y soit resté aussi fidèle durant toute une longue vie. Il n'a guère connu autre chose que le travail et il était impossible à son esprit si actif de demeurer oisif, ne fût-ce qu'une minute ; il écrivait et étudiait, faisait du travail pratique et voyageait, soit pour étudier les fourmis, soit dans le but de faire de la propagande pour ses idées. Et pour symbole de ce zèle son ami Emery lui donna comme* ex libris *une fourmi portant une graine, portant donc soin à sa fourmilière et à sa couvée, c'est-à-dire aux générations futures. Cette image reflète particulièrement bien les tendances de Forel, car tout ce qu'il faisait était destiné à la jeunesse à venir, il peinait dur et supportait des privations, afin que les générations à venir aient une part meilleure ici-bas.*

Mais, je l'ai déjà dit, par ce caractère de fourmi, l'image de Forel n'est pas épuisée. Car il était plus, il était un homme — un homme dans toute la signification de ce mot, un homme qui luttait avec un enthousiasme passionné pour des buts qu'il avait lui-même choisis, un homme qui peut-être se trompait aussi, mais qui ne s'est jamais désisté de sa qualité d'homme, car il a toujours mis ses efforts dans l'aspiration vers ce qui est le plus haut.

C'est ainsi qu'il fut un homme de notre temps, un homme solidement debout sur la Terre, qui ne cherchait pas le bonheur personnel, mais qui ne cherchait pas non plus le bonheur mensonger dans un ciel rêvé ; car il avait, dès son enfance, rejeté la foi de ses pères et refusé avec une précoce fermeté d'être confirmé, chose qui s'entendait de soi dans sa pieuse maison paternelle. Lui, l'adolescent timide et rêveur, se montra ici, pour la première fois, inflexible ; car ici il s'agissait pour la première fois — de ce qu'il n'a jamais renié dans la suite, ne fût-ce que d'un millimètre — de sa conception du monde et de sa conviction. Or celle-ci lui enseignait à reconnaître que la plus haute tâche de l'homme est de préparer pour ses frères et ses enfants le ciel sur notre Terre.



La vie de l'homme dure quatre-vingts années, et si mêmes elles furent délices, elles ne furent que peine et labeur. Espérons que pour notre vénéré Forel, la seconde partie de la prédiction biblique se réalisera elle aussi, d'après laquelle la vie de l'homme peut durer plus de quatre-vingts ans, et que Forel pourra continuer à utiliser ce temps à venir pour sa propre joie et pour le bonheur des autres.

Car bien qu'une attaque l'ait paralysé et ait atteint son bras et sa langue, son esprit et son zèle sont restés ceux d'un jeune homme. D'autres ont vieilli... il n'est pas, comme eux, embarrassé dans les rêves et les idéaux de sa jeunesse ; avec une faculté d'adaptation, presque sans exemple, il prend position vis-à-vis des questions du jour, dont l'actualité vient de devenir brûlante. Sans se laisser intimider par la criarde sauvagerie et l'excès juvénilement brutal des idées nouvelles, il choisit sa place et se précipite avec un enthousiasme juvénile dans la lutte, où il croit que la destinée de l'humanité l'appelle au combat.

Même ceux qui ne peuvent le suivre partout sont forcés d'avoir du respect pour l'étonnante vivacité de ce septuagénaire.

Il n'importe pas que tout ce qu'il plaide soit également notre opinion. Ce qui importe, c'est la façon dont il le plaide.

Car nous croyons que seule la pure et irréprochable lutte des esprits libres peut faire avancer l'humanité. Si nous avons l'espoir qu'un jour le savoir pourra rendre les hommes bons et heureux, ce but, il nous faut aussi le savoir, nous ne saurons l'atteindre que si un nombre aussi grand que possible d'adeptes de la science agissent comme Auguste Forel a agi à chaque minute de sa vie.

Abstraction faite de tout ce par quoi Forel a rendu son nom célèbre dans les différentes sciences ; et dont le livre présent est, lui aussi, un témoignage, il peut nous être, sous ce rapport, le modèle inoubliable d'un homme et d'un lutteur.

*Les êtres vivants ont atteint leur perfection sous deux formes : dans l'espèce des abeilles et dans l'espèce de l'*homo sapiens ! *— Auguste Forel, lui, réunit les qualités de l'une et de l'autre.*

F.-G. Nicolaï.

(Traduit de l'allemand par Joseph Chapiro)

Préface de la première édition

Depuis nombre d'années (depuis mon enfance) je me suis voué avec prédilection à l'observation des mœurs des fourmis. La lecture de l'admirable ouvrage de Pierre Huber que je fis en 1859 pour la première fois m'intéressa si vivement que je me mis à refaire une à une la plupart de ses observations; je fus ainsi amené à en faire aussi de nouvelles. Je ne puis m'empêcher de dire ici que c'est à mon grand-oncle aimé et regretté, M. Alexis Forel, connu par divers travaux dans l'entomologie, que je dois d'avoir guidé mes premiers pas dans cette science et d'en avoir cultivé le goût chez moi par son aide toujours bienveillante et par ses conseils. Plus tard, en 1867, je sentis la nécessité de connaître mieux la classification des fourmis qui jette un jour si grand sur les mœurs. Elle décèle en effet la grande variété de leurs formes, et fait ainsi découvrir la variété non moins grande d'habitudes et de facultés intellectuelles qui y correspond. Là je rencontrai les travaux d'un maître aussi remarquable dans sa partie qu'Huber dans la sienne, M. le professeur G. Mayr, à Vienne, qui a bien voulu m'aider personnellement de ses lumières et m'honorer de son amitié. La lecture des travaux d'Ebrard, de Schenk, de Roger, de Nylander, de von Hagens, de Lespès, etc., etc. me fournit encore une foule d'autres données de tout genre. Mes relations de collègue, d'ami et de compatriote avec M. le Dr Emery, à Naples, auteur d'excellents travaux descriptifs récents sur les fourmis, m'ont été aussi fort utiles. Dès lors je n'ai cessé d'étudier les fourmis au double point de vue de leur classification et de leurs mœurs, ce qui n'avait été fait jusqu'ici par personne d'une manière conséquente. Ces deux études se complètent l'une l'autre sur une foule de points lorsqu'elles sont ainsi réunies. J'insiste sur ce fait, car c'est par cette réunion que le présent travail se distingue de la plupart de ceux qui l'ont précédé. J'ai cherché de plus à connaître l'anatomie des fourmis en me basant sur les travaux de Meinert et de Leydig ; malheureusement ici presque tout est encore à faire. Mes observations ont toujours été notées avec soin à mesure qu'elles étaient faites, jour par jour, et datées dès 1867 ; auparavant j'avais déjà noté de nombreuses observations, mais presque toujours sans les dater.

La monographie des fourmis de la Suisse ayant été mise au concours en 1870 par la Société helvétique des sciences naturelles, je me mis plus particulièrement à l'étude de la faune suisse, soit de la distribution géographique des fourmis dans notre pays. Mon travail ayant été accueilli et jugé par la société plus favorablement que je n'eusse jamais osé l'espérer, je n'ai pas voulu le livrer à l'impression avant de l'avoir soigneusement revu, corrigé, et complété sur certains points, autant du moins que cela était en mon pouvoir. J'ai cru aussi devoir faire droit à une partie des observations qui m'ont été faites par la commission chargée d'apprécier mon travail. A cet effet j'ai ajouté au texte quelques figures explicatives ; j'ai traduit en outre en latin les diagnostics des formes nouvelles ou encore insuffisamment décrites.

Je me suis permis deux innovations qui peuvent paraître choquantes, mais que je crois nécessaires. La première est de donner le nom de *races* aux espèces mal déterminées ou montrant des transitions entre elles ; on aurait pu les appeler aussi *sous-espèces ;* je ne prétends point par là les ravaler au niveau des variétés insignifiantes, mais je crois ainsi faciliter le travail de détermination qui est souvent rendu impossible pour les formes intermédiaires ou aberrantes. La seconde est de fixer le sens du mot *fourmilière* d'une manière exacte, afin d'éviter les confusions incessantes résultant de sa signification admise qui est à la fois celle du *nid* et celle d'un *ensemble de fourmis.* J'entends uniquement par *fourmilière* l'ensemble des fourmis (mâles, femelles, ouvrières, soldats, larves, œufs, nymphes, esclaves) qui forment une même communauté, et j'appelle *nid* leur habitation. Une fourmilière peut avoir plusieurs nids (je l'appelle alors *colonie polycalique,* avec Egrard). Ce que j'entends par *fourmilière* est donc synonyme de ce que les Allemands appellent « Kolonie ».

J'ai été secondé dans mes recherches par le concours bienveillant de plusieurs personnes. Je dois tout particulièrement témoigner ici ma gratitude à mon ami et beau-frère, M. le Dr Bugnion, qui m'a constamment aidé de ses connaissances et qui m'a fourni de nombreuses et importantes observations, surtout sur les fourmis des Alpes, sans compter le produit de ses chasses. Je suis redevable à un ami dévoué, M. Jean Rochat, d'un grand nombre de fourmis du midi de la France et du nord de l'Italie qui m'ont été très utiles, ainsi que de quelques observations de mœurs. Mon ami, M. le Dr O. Stoll, à Zurich, m'a fourni aussi diverses données importantes par le produit de ses chasses, ainsi que MM. Frey-Gessner et Dietrich. MM. W. Schmid à Bâle, Coulon à Neuchâtel, Coaz et Killas à Coire, Isenschmid à Berne, ont tous montré leur obligeant empressement en m'envoyant à domicile les collections des musées des villes sus-mentionnées ainsi que le produit de leurs chasses. Je profite de l'occasion pour remercier toutes ces personnes de leur bienveillant concours. Je dois témoigner toute ma reconnaissance à M. le professeur Heer, à Zurich, ainsi qu'à M. Henri de Saussure, à Genève, pour leurs utiles conseils et leur appui continuel et désintéressé. Je rappelle enfin ce que j'ai déjà dit devoir à MM. Mayr et Emery pour les en remercier aussi.

Chacune des parties de ce travail sera précédée d'une courte introduction, de sorte que je me dispense d'en dire plus ici.

Auguste FOREL.

Vaux près Morges, 13 août 1873.

Préface de l'auteur à la seconde édition

Sur la demande de « l'Action sociale » et avec le consentement de la Société helvétique des sciences naturelles, je me suis décidé à rééditer en seconde édition le présent travail, actuellement épuisé. Il a été écrit en 1872, époque où il obtint le prix Schläfli, donc il y a 48 ans. Il fut publié en 1874 et de nouveau gratifié du prix Thore de l'Académie française des sciences.

On comprendra sans peine que dès lors les progrès énormes de nos connaissances m'ont obligé à faire de nombreuses corrections, non seulement dans la nomenclature, mais surtout dans l'interprétation de faits alors encore incompris. Mais ces derniers eux-mêmes demeurent vrais, quand ils ont été consciencieusement observés, et, sans me vanter, je puis dire qu'ils le furent.

Né en 1848, j'étais un enfant de 6 à 7 ans quand je me mis à observer avec passion les mœurs des insectes, en particulier des fourmis. Parti pour toujours, à l'âge de 8 ½ ans, du village de Lonay, j'y avais observé auparavant les expéditions de nos deux fourmis esclavagistes, le *Polyergus rufescens* et la *Formica sanguinea*, entrevoyant, alors déjà, chez cette dernière du moins, qu'il devait s'agir d'esclavagisme. Mais le cadeau que me fit en 1859, à l'âge de 11 ans, ma grand'mère paternelle du livre de P. Huber, détermina ma volonté de devenir historien des fourmis. Avant l'âge de 11 ans j'avais découvert la *Lestobiose* du *Solenopsis fugax* et je vis qu'Huber, dont le livre me devint du reste une révélation, une bible, n'avait pas connu les mœurs de cette petite fourmi. Dès lors la lestobiose fut prouvée chez de nombreuses autres espèces étrangères.

On comprendra donc ainsi le fait que, disposant des nombreuses heures de la jeunesse, et les utilisant presque toutes à l'observation de mes chères fourmis, j'aie pu, malgré mes études de médecine, atteindre, à l'âge de 24 ans, la maturité nécessaire pour écrire l'œuvre en question. *La méthode scientifique inductive procède par l'observation et l'expérience. Ainsi, d'erreurs corrigées en erreurs corrigées, elle parvient peu à peu à la seule vérité, toujours relative et toujours à réviser, que l'homme puisse connaître.* Telle est la maxime que les fourmis m'ont enseignée.

Dans la seconde édition, qui doit être populaire, c'est-à-dire à la portée de tous, j'ai supprimé la trop longue et ennuyeuse partie systématique, du reste surannée, la remplaçant par un court et simple tableau des sous-familles, genres, espèces et races de la Suisse. Quiconque veut étudier cette question n'a qu'à commander chez G.-A. Bäschlin, à Berne, mon tableau analytique descriptif « Die Ameisen der Schweiz », paru en allemand en 1915. En français il y a le travail de Bondroit : « Les fourmis de France et de Belgique », Société entomologique de France, 28, rue Serpente, Paris 1918. A mon avis Bondroit, dont le travail est du reste assez exact, a eu le grand tort de supprimer les races ou sous-espèces, transfor-

mant ainsi en prétendues espèces, non seulement les races, mais de simples variétés ou variations inconstantes. C'est là un recul.

A part cela j'ai laissé le texte primitif avec toutes les observations et les expériences, tel qu'il était, me contentant simplement de supprimer les erreurs et les longueurs inutiles, de corriger les fausses interprétations des faits et d'ajouter les découvertes les plus importantes faites dès lors, en indiquant leur date.

Deux mots encore pour terminer.

Un même idéal devrait unir aujourd'hui tous les hommes pour l'action sociale: adapter l'entr'aide sociale des fourmis à l'internationalisme de l'humanité par la suppression permanente des guerres. Le Bien social des peuples exige certes impérieusement l'effort de leur fédération universelle qui est possible chez l'homme, tandis qu'elle est impossible chez de petits insectes.

Yvorne, Suisse, 14 avril 1920.

Dr A. FOREL.

Introduction à la deuxième édition

Entre la 1re et la 2me édition du présent ouvrage 46 ans se sont écoulés, mais les faits scientifiques vrais n'ont pas changé. Ce qui a changé, par contre, c'est la situation sociale des hommes ; cela est dû aux progrès rapides de la technique humaine. Mais ces progrès techniques eux-mêmes sont fondés sur des bases scientifiques acquises et emmagasinées dans notre cerveau à l'aide des livres, où sont aussi, au fur et mesure, emmagasinées et coordonnées entre elles les découvertes de nos ancêtres, comme le sont les nôtres. C'est là ce qu'on a appelé la *perfectibilité humaine*. Si aucun animal ne la possède, ce n'est pas par pure bêtise, mais par le défaut de la technique du langage, surtout du langage écrit, défaut qui l'empêche d'emmagasiner dans son cerveau ce que lui apprennent les expériences de ses prédécesseurs et de ses contemporains. Il ne juge guère que d'après ce qu'il a vu et senti lui-même, pendant sa vie individuelle, le combinant à ses aptitudes héritées, c'est à dire à sa mnème héréditaire (Semon). Si nous pouvions comparer un homme européen adulte, ayant vécu *tout seul*, dès sa naissance, dans une forêt vierge, avec un éléphant, avec un chimpanzé ou avec un orang-outang, nous serions étonnés de le voir sans aucun doute plus semblable à eux qu'à nous dans sa mentalité. De la sorte nous exagérons constamment notre vraie valeur héréditaire actuelle qui est plutôt en baisse. Nous la confondons avec l'encyclopédie que nous devons à nos ancêtres.

C'est ainsi que, par contre-coup, nous dénigrons à tort les animaux. D'autre part il faut bien nous garder de leur octroyer nos pensées abstraites qui sont elles-mêmes un produit du langage oral et écrit. Avec raison l'on a flétri pareille erreur par le terme d'« *anthropomorphisme* ». Aucun animal ne peut avoir d'histoire, parce qu'aucun d'eux n'a d'encyclopédie, ni d'hiéroglyphes, ni de monuments. Selon la grandeur de leur cerveau, les animaux « pensent », « se souviennent » et « réfléchissent » plus ou moins, mais chacun d'après ses dispositions héréditaires propres, et *chaque espèce autrement que les autres espèces*. La mentalité d'un chimpanzé est relativement moins différente de la nôtre que de celle d'une fourmi. Et si nous sommes francs, nous devrons accorder que nous jugeons nous-mêmes souvent mieux de la mentalité de notre prochain par ses regards, par sa physionomie, par ses gestes ou par ses cris, que par ses paroles, ou par ses écrits souvent hypocrites, car personne n'a conscience d'un autre que de soi-même.

Donc un bon observateur pourra plus ou moins scruter la mentalité des animaux, sans toutefois leur attribuer des calculs de racines carrées et autres abstractions du même genre, narrées par MM. von Ostern et Krall, ainsi que par Mme Möckel. Ces gens ont été dupes de leur imagination et du sens intuitif des animaux, qui les observaient mieux qu'ils n'étaient observés par eux. En effet, ces personnes étaient tout entières occupées de leurs raisonnements abstraits, tandis que leurs chevaux ou leurs chiens prétendus savants ne

faisaient qu'observer les moindres mouvements subconscients de leurs maitres, comme l'ont indubitablement prouvé MM. Neumann, Karl Marbe et d'autres.

Néanmoins les fourmis, de même que du reste les termites, possèdent une véritable supériorité mentale sur tous les autres animaux, y compris l'homme ; c'est celle de leur instinct social dont nous parlerons dans le présent ouvrage. Leur supériorité leur permet la vie en sociétés communistes parfaitement organisées, dans l'anarchie la plus complète, c'est-à-dire sans aucun commandement personnel ou directeur, tous les individus ayant absolument les mêmes droits. S'il existe chez elles certaines castes ou sexes à forme ou à cerveau différents, chacune d'elles a des devoirs appropriés qu'elle remplit par un instinct qui leur est adapté et elle n'entre en aucun conflit avec les autres castes ou sexes. Si les fourmis se livrent des guerres acharnées, c'est toujours entre sociétés différentes, jamais entre individus du même groupe social, de la même fourmilière, et aussi parce que ces insectes sont trop petits pour pouvoir former une sociabilité internationale sur le globe terrestre. Si quelques espèces font des esclaves, ces esclaves sont aussi libres, même plus libres, parce que moins dépendants, que leurs « maîtres » (le travail rend libre !). Si certaines fourmis sont parasites, c'est en trompant instinctivement l'instinct d'autres espèces qui ne s'en doutent pas.

Et néanmoins tout n'est pas instinct hérité, automatique et machinal chez les fourmis. Nous verrons qu'elles ont de la mémoire individuelle, qu'elles apprennent à profiter de leurs expériences, à distinguer les individus de leur société de ceux d'autres groupes de la même espèce, à conclure des alliances, même avec d'autres espèces et cela selon des circonstances souvent fortuites, à varier individuellement leurs procédés, etc. Donc ce ne sont pas des machines automatiques, comme certains auteurs l'ont prétendu, mais des êtres vivants doués d'une certaine faculté plastique d'adaptation individuelle aux circonstances, c'est-à-dire d'une certaine « intelligence » et même de sentiments émotifs (colère, frayeur, découragement, etc.) qui se trahissent indubitablement à nous, et que nous pouvons même comparer ainsi aux nôtres, sans en faire des synonymes à proprement parler.

Cela dit, une comparaison entre les sociétés des fourmis et nos sociétés humaines s'impose. Cette comparaison je l'avais déjà faite en 1873 dans les dernières pages de la 1re édition de mes « Fourmis de la Suisse », comme on le verra. Mais la terrible et tragique guerre mondiale, qui vient à peine de se terminer, donne à ce sujet une actualité palpitante. On peut la résumer comme suit : « La guerre entre l'Entente et les Centraux représente la première guerre de l'humanité presque entière entre deux coalitions d'alliés sur notre globe. » Et de plus cette guerre a été allumée par les motifs les plus futiles basés sur l'orgueil, la cupidité et la passion de domination, greffés eux-mêmes sur la crainte et les armements réciproques. Ceux-ci sont un fruit du militarisme impérialiste, du régime capitaliste, ainsi que de l'inégalité des « classes sociales » et des droits des sexes chez l'homme.

Dès longtemps j'avais insisté sur un point tragique de l'histoire de l'humanité : « *l'opposition mentale croissante qui résulte en nous-mêmes de nos instincts hérités féroces et dominateurs, donc naturels, (instincts bien plus féroces que ceux des singes) d'une part et des nécessités de plus en plus urgentes d'une bonne organisation sociale entre les hommes de l'autre part.* » — L'individu humain a une soif instinctive de liberté pour lui, mais de domination et d'exploitation des autres. Il crie quand on l'opprime, mais il ne songe lui-même

qu'à exploiter et à dominer ses semblables, autant individuellement que collectivement. Aussi est-il malheureux sous notre régime social, dans lequel les uns meurent de faim en travaillant et les autres nagent dans la paresse ou dans l'opulence. Mais, dès qu'on veut restreindre ses liberté au profit du tout social, il hurle comme un loup et préfère la guerre à la vraie liberté, qui consiste dans l'éducation de tous, dès l'enfance, à un travail social qui doit devenir nécessairement obligatoire et « légal », puisqu'il n'est pas instinctif, c'est-à-dire hérité et naturel. Tels sont les faits, et la guerre mondiale vient de nous les révéler à nouveau d'une façon si saisissante que même le plus aveugle doit les voir et ne peut les nier que par de stupides sophismes. — L'humanité peut-elle, oui ou non, se sortir de cette tragique impasse ? Voilà la question. Je réponds nettement « oui ». Mais pour cela il faut qu'elle fasse table rase de ses vieux préjugés.

Il nous est impossible d'imiter l'organisation anarchique des fourmis, parce que notre instinct héréditaire est tout autre que le leur et que nous ne pouvons le modifier en moins de cent mille ans. Nous ne pouvons que changer l'éducation guerrière et individualiste de nos enfants en une éducation sociale et égalitaire au travail, éducation qui seule pourra prouver à l'homme la vraie liberté relative à laquelle puisse tendre son idéal sans léser celui de ses semblables. Le travail social c'est la liberté ; les fourmis nous le démontrent. »

Mais les fourmis nous démontrent encore autre chose. Si elles ont disons 97 % d'instinct hérité et seulement 3 % de facultés individuelles d'adaptation aux circonstances extérieures imprévues, (de faculté plastique, de modific ation intelligente), nous autres hommes nous avons seulement peut-être 50 % de dispositions héréditaires et 70 % de facultés éducatives. Ce dernier fait est à notre actif. Nous n'avons pas l'estomac social des fourmis, mais nous pouvons organiser de bonnes lois pour l'éducation de la jeunesse, contre les abus chauvins et haineux de la presse, donner le droit de vote à nos femmes, prohiber les boissons alcocliques, qui nous rendent encore plus fous et plus féroces que nous le sommes de nature. Nous pouvons même pratiquer l'eugénisme de nos races humaines.

Et surtout les progrès de notre technique ont tellement supprimé les distances qui séparaient autrefois les peuplades humaines sur le globe terrestre, qu'une fédération mondiale, c'est-à-dire supernationale des peuples (société des peuples) s'impose d'elle-même aujourd'hui. On commence enfin à le comprendre. Impossible aux fourmis, elle est possible à l'humanité, qui se compose d'une seule espèce avec races et variétés. — Si pareille fédération est bien organisée par de bonnes lois, comme le propose par exemple l'« Avant-projet de la ligue suisse pour la Société des Nations » (Imprimerie Sonor, S. A., rue du Stand 48, Genève), les armements, les armées et le militarisme pourraient bientôt être partout réduits à de simples polices locales, et en fin de compte venir orner des musées d'antiquités, comme aujourd'hui les anciens instruments de torture. Alors, ne pouvant pas tirer du canon sur quelque planète, la férocité humaine, plus ou moins matée par l'éducation sociale, en sera réduite à restreindre l'effet de ses passions antisociales, à des querelles de personnes ou de partis, querelles pour la répression desquelles les lois, les tribunaux et, au pire des cas, les prisons et les asiles d'aliénés suffiront.

Mais comment en arriver bientôt au socialisme intégral et non anarchiste, qui s'impose de plus en plus aujourd'hui et dont l'urgence devient brûlante ? Certes ce n'est pas la folie des anarchistes qui nous y conduira ; ils ne l'ont que trop prouvé en voulant servi-

lement imiter les fourmis, sans tenir compte de l'hérédité humaine. Et l'homme n'y parviendra pas non plus en voulant violemment adapter d'un seul coup au communisme marxiste la mentalité d'un peuple de 80 % d'analphabets, comme le peuple russe à la façon bolchéviste de Lénine et de Trotzky. Violence et dictature d'une « classe » engendre violence et réaction ; mais l'aveuglement passionnel des hommes les fait toujours recommencer leurs anciens errements, malgré les enseignements de l'histoire.

Pour abréger, je renvoie simplement ici aux œuvres de certaines personnes sensées (parmi lesquelles j'ai la vanité de me compter moi-même) qui, à mon avis, ont trouvé la juste note des réformes sociales progressives pratiques de socialisation qu'on peut entreprendre dès aujourd'hui, et parmi lesquelles se range en premier lieu l'Avant-projet cité ci-dessus :

John de Kay : Die Welt-Allianz (The world allies). Verlag, Ernest Kuhn, Berne, 1918.

John de Kay : (Traduit en français.) The Women and the new social state. Lucerne, Steinhof-Castle, 1918.

Walther Rathenau : Der neue Staat. S. Fischer, Verlag, Berlin, 1919.

Walther Rathenau : Von kommenden Dingen. Gl. Verlag, 1918.

Walther Rathenau : Die neue Wirtschaft. Gl. Verlag, 1918.

Jos. Popper Lynceus : Die allgemeine Nährpflicht als Lösung der sozialen Fragen, 1912.

Rudolf Goldscheid : Staatssozialismus oder Staatskapitalismus. Wien, Anzengruber, Verlag, 1917.

Otlet Paul : Les problèmes internationaux de la guerre, 1916. Librairie Kündig, Genève.

Otlet Paul : Constitution mondiale de la Société des Nations, etc. Genève, édition Atar, 1917.

Brandt Maximilian : Die Arbeit als Grundlage für die innerstaatlich-soziale Wirtschaftsneuordnung. Wien, 1918. Anzengruber Verlag.

George Henry : Fortschritt und Armut, 1890.

Forel Auguste : Les Etats-Unis de la terre. Lausanne, Peytrequin, rue Haldimand 18, 1914-15.

Naine Charles : Dictature du prolétariat ou Démocratie. Lausanne, 1918. Imprimerie Populaire, rue de Genève 5.

Carl Zimmermann : Staatserbrecht, Klarastrasse 19, Bâle, 1920.

On pourrait encore citer bien d'autres œuvres, mais je me borne à celles-là. Et là-dessus revenons-en aux fourmis, à mes vieilles petites amies. Elles m'ont servi de modèle en m'enseignant d'un côté le travail social et de l'autre la méthode inductive de l'investigation scientifique, qui parvient, à force de peine, à trouver la vérité.

Je leur dédie ce livre pour leur témoigner ma profonde reconnaissance. Elles n'en sauront rien ; tant mieux, car elles ne se vantent pas comme nous de leurs travaux !

11 juin 1920.

Auguste FOREL.

I[re] Partie :

LE CORPS DES FOURMIS
ET LEURS ESPÈCES

CHAPITRE I

STRUCTURE EXTERNE GÉNÉRALE DES FOURMIS

Les fourmis ont en général trois sortes d'individus, provenant des mêmes parents, parfois plus, parfois seulement deux, ordinairement très différents les uns des autres. On nomme « polymorphisme » de pareilles différences entre les individus de chaque espèce :

1. Le mâle (♂) en général ailé.
2. La femelle (♀) en général ailée.
3. L'ouvrière (☿) sans ailes (aptère), toujours dérivée de la femelle.
4. Parfois un soldat distinct (♃) dérivé de la femelle.
5. Souvent des formes transitoires : grandes et petites ouvrières ; ergatogynes passant de la ♀ à l'ouvrière, etc.

Le corps des fourmis se compose de trois parties distinctes, la *tête*, le *thorax* et l'*abdomen*. A la tête se rattachent les *antennes ;* au thorax les *pattes* et, chez les mâles et les femelles, les *ailes ;* à l'abdomen le *pédicule*, les organes génitaux externes, et l'aiguillon chez les ouvrières, femelles et soldats de quelques espèces.

Tête

La tête des fourmis présente une face antérieure et supérieure voûtée, et une face inférieure et postérieure plus ou moins plane. Ces deux faces sont séparées en arrière par le *trou occipital*, en bas et en avant par la *bouche* et les fosses *articulaires* des mandibules. De côté elles passent sans démarcation nette de l'une à l'autre. Les *mandibules* s'articulent de chaque côté de la *bouche*. La face antérieure supérieure comprend les parties les plus importantes.

Le *trou occipital* est de forme arrondie et situé dans un enfoncement en arrière et en dessous de la tête ; il n'offre rien de particulier. Il sert au passage de l'*œsophage* et de la chaîne nerveuse centrale, ainsi qu'à l'*articulation* de la tête sur le prosternum.

La *bouche*, située en avant et en bas, est grande et arrondie ; elle comprend les parties buccales au nombre de quatre : 1° Les deux *mâchoires* situées chacune d'un côté de la bouche. Elles sont composées de trois pièces larges, minces, faibles, articulées les unes aux autres (Fig. 9, a b c et Fig. 13). Leur face supérieure externe est convexe, leur face inférieure interne est concave. Elles portent des palpes maxillaires (m) de 1 à 6 articles. Leur troisième pièce (Fig. 9, c) est garnie à son extrémité de poils très forts (x) ; vers son bord interne et supérieur elle présente le plus souvent une rangée de papilles gustatives (g) ; derrière celles-ci se trouve un peigne très fin (p), plus délicat et plus long que celui de l'éperon des pattes antérieures. Les mâchoires ne sont jamais dentées ; leur bord interne et supérieur est membraneux, transparent (b c). — 2° Le *labre* ou lèvre supérieure est situé en dessus de la bouche qu'il recouvre antérieurement, immédiatement sous le bord antérieur de l'épistome ; c'est une simple lamelle faiblement chitineuse, plus ou moins verticale ou dirigée en arrière, un peu convexe en avant, ordinairement bilobée. Le labre est relié transversalement à la face inférieure de l'épistome par une membrane, de sorte qu'il est mobile d'avant en arrière. — 3° La *lèvre inférieure* (Fig. 14) forme le plancher de la bouche ; elle est très mobile, étant entourée de parties membraneuses et de muscles. Elle porte les deux palpes labiaux (l) qui sont de 1 à 4 articles, et la langue. — 4° La *langue* (Fig. 10) est un organe membrano-musculeux en forme de cuiller qui se détache de la lèvre inférieure, à sa partie supérieure. Elle est très mobile, extensible, très convexe en avant et en dessus, concave en dessous avec papilles gustatives (g) etc.



Fig. 13



Fig. 9



Fig. 10

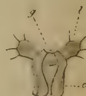


Fig. 14

Les *mandibules* sont deux fortes pièces chitineuses s'articulant de chaque côté de la bouche ; chez toutes les fourmis suisses, la bouche étant grande, cette articulation atteint l'angle externe du bord antérieur de la tête. Elles ont ordinairement trois bords : le bord externe, le bord interne et le bord terminal, en général denticulé.

La face antérieure et supérieure de la tête présente les parties suivantes :

Tout à fait en avant et en bas, recouvrant la bouche et les articulations des mandibules, est une surface plus ou moins bombée, nommée *épistome (clypeus)*. Elle occupe l'espace situé entre les antennes et la bouche, et forme presque toujours seule le bord antérieur inférieur de la tête en se prolongeant des deux côtés. L'épistome est limité nettement de tous les côtés par un sillon (Fig. 7, c). La ligne médiane y est souvent marquée par une carène, mais pas toujours. Sa forme, ses bords antérieur, latéraux et postérieur, varient énormément suivant les genres et les espèces, aussi sa valeur est-elle grande en classification ; les bords latéraux passent souvent insensiblement au bord postérieur.

En dehors du milieu des bords latéraux de l'épistome est de chaque côté une fossette qui tantôt est séparée de celle des antennes, tantôt ne forme avec elle qu'un seul grand enfoncement. Appelons-la : *fossette clypéale*.

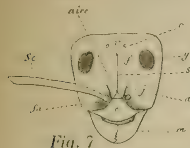
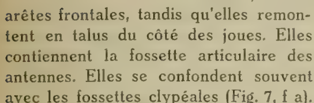


Fig. 7

Partant des deux angles postérieurs de l'épistome (ou de la portion de courbe qui leur correspond, lorsqu'ils ne sont pas marqués), deux arêtes élevées se dirigent en arrière, parallèlement ou en divergeant (Fig. 7, a). Ce sont les *arêtes frontales*. Elles vont en s'amincissant et en s'abaissant en arrière où elles se terminent.

C'est en dehors de la base de ces arêtes frontales que se trouve ordinairement les *fossettes antennaires*, grandes, triangulaires, s'enfonçant presque perpendiculairement du côté des arêtes frontales, tandis qu'elles remontent en talus du côté des joues. Elles contiennent la fossette articulaire des antennes. Elles se confondent souvent avec les fossettes clypéales (Fig. 7, f a).



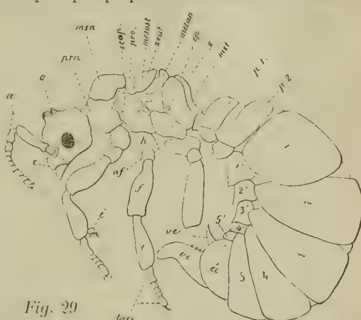


Fig. 29

L'*aire frontale* est une petite surface ordinairement triangulaire, enfoncée, dont le sommet est sur la ligne médiane, et dont la base est contiguë au bord postérieur de l'épistome (Fig. 7 aire). Elle est toujours comprise entre les deux arêtes frontales, et peut être indistinctement délimitée ou même manquer complètement.

Les *yeux à facettes* ou yeux proprement dits sont situés sur le bord latéral arrondi de la face supérieure antérieure de la tête, tantôt en arrière et en haut (Fig. 7, y), tantôt au milieu (Fig. 29), tantôt en avant et en bas, près de l'articulation des mandibules. Ils sont elliptiques, plus ou moins convexes ; presque hémisphériques chez les ♂. Le nombre de leurs facettes varie énormément (voy. anatomie), et par suite leur taille.

Les *ocelles* (Fig. 7, o) manquent aux ☿ de diverses espèces, mais jamais aux ♀ ni aux ♂. Ils sont au nombre de trois, disposés en triangle isocèle au milieu de la partie postérieure supérieure de la tête ou vertex, de telle sorte que la base du triangle est située en arrière, transversalement, et son sommet en avant, sur la ligne médiane. La partie du vertex située entre les trois ocelles est souvent un peu proéminente (Fig. 29). L'ocelle antérieur peut quelquefois exister seul.

Le *front* (Fig. 7, f) est la surface comprise entre l'aire frontale, les arêtes frontales et l'ocelle antérieur (quelquefois les yeux, quand ils sont en arrière). Il est ordinairement proéminent ; sa limite postérieure est, comme on le voit, très vague.

Le *sillon frontal* (Fig. 7, s) est un sillon médian, longitudinal, allant du sommet de l'aire frontale à l'ocelle antérieur, ou, rarement, jusqu'au trou occipital. Il manque souvent complètement.

Le *vertex* (Fig. 7, v) est la partie postérieure supérieure de la tête, de l'ocelle antérieur à l'occiput. Il forme le bord postérieur (supérieur) de la tête ; ce bord est arrondi et souvent échancré. Les contours du vertex ne sont nullement définis.

Les *joues* (Fig. 7, j) sont la surface bombée qui s'étend de chaque côté entre la partie latérale de l'épistome, les fosses clypéales et antennales, l'œil et le bord latéral de la face inférieure et postérieure de la tête. La grande variabilité dans la position des yeux rend la délimitation des joues très artificielle.

Les *antennes* sont composées de deux parties qui s'articulent en formant un angle, comme le coude de l'homme, de telle sorte que lorsqu'elles sont étendues les fourmis ne peuvent les fléchir que d'un seul côté. La première partie ou *scape* (Fig. 7 et 16, Sc) se compose d'un seul article (premier article de l'antenne) très allongé, formant au plus la moitié de la longueur de toute l'antenne. Il s'articule dans la fossette antennale au moyen d'une petite tête arrondie séparée du reste par un rétrécissement ou col (F. 7). L'articulation correspond à une énarthrose (arthrodie) dont les mouvements ne sont limités qu'en avant et en dedans par les arêtes frontales. La seconde partie ou *funicule* est composée de 8 à 12 petits articles étroits dont les derniers forment quelquefois une massue (Fig. 16, f g). L'articulation entre le scape et le premier article du funicule parcourt à peine 180 degrés ; le funicule se rabat ainsi en avant sur le scape comme notre avant-bras sur notre bras. Les articles du funicule n'ont entre eux qu'un léger mouvement dans tous les sens, ce qui donne à l'ensemble une grande flexibilité en même temps qu'une certaine fermeté. Les derniers articles sont parfois aplatis dans un sens.

Il arrive dans certains cas qu'un article du funicule des antennes ou des palpes est à demi divisé dans son milieu par une échancrure transversale ; on trouve ainsi des intermédiaires entre des antennes de 11 et de 12 articles, ou entre des palpes de 5 et de 6.

La face inférieure et postérieure de la tête, nommée aussi *gorge*, est plus ou moins plate, et fortement échancrée en avant pour laisser place au corps de la lèvre inférieure, et en arrière pour aider à former le trou occipital. La ligne médiane est marquée de l'une à l'autre de ces échancrures par un sillon assez profond. La partie antérieure de cette face, dans l'échancrure, est donc formée par le corps de la lèvre inférieure.

Le Thorax

Il se divise en trois segments, comme chez tous les insectes : *prothorax, mesothorax* et *metathorax*. Chacun de ces segments se divise de nouveau en une partie dorsale ou *notum* et en une partie ventrale ou *sternum*. Le *mesonotum* est lui-même composé chez les ♀ et les ♂ de plusieurs pièces et porte les ailes. Chaque *sternum* porte une paire de pattes. Ces six parties du thorax ne sont pas toujours nettement délimitées.

Le *pronotum* (Fig. 16 et 29, prn) est une lame voûtée plus ou moins sémilunaire, à bords convexes en avant, et ne prenant pas directement part à l'articulation de la tête ; ses côtés se prolongent en arrière en s'appointissant. Chez les ☿ il forme le tiers antérieur du dos environ, mais chez les ♀ et ♂ il est à l'ordinaire entièrement couvert par le mesonotum

et ne forme plus qu'un fer à cheval étroit, horizontal, séparant en avant et de côté le mesonotum du prosternum (Fig. 29).[1])

Le *mesonotum* n'est le plus souvent chez les ☿ qu'un disque voûté qui forme le milieu du dos, et n'a pas de prolongements latéraux ; il en a cependant dans quelques genres (Fig. 16, msn). Chez les ♀ et ♂ il se compose des pièces suivantes : 1° Le *mesonotum* proprement dit qui forme plus de la moitié antérieure du dos (Fig. 29, msn ; Fig. 28) ; il est voûté en avant, aplati en dessus, de forme elliptique, et ne se prolonge que peu sur les côtés, sauf entre le mesosternum et le pronotum où il forme un coin. Il est quelquefois caréné longitudinalement au milieu, et a même trois carènes longitudinales chez le *P. rufescens* ♂. Chez les ♂ de plusieurs *Myrmicinae* il présente deux lignes enfoncées qui commencent de chaque côté, devant, puis se dirigent en convergeant en arrière pour se réunir au milieu et continuer en une seule ligne enfoncée, médiane et longitudinale qui se termine au bord postérieur. 2° Le *proscutellum* est composé de deux pièces latérales triangulaires, réunies ordinairement au milieu par une bande très étroite entre l'écusson et le mesonotum proprement dit (Fig. 29, pro). 3° L'*écusson (scutellum)* vient ensuite, derrière la pièce précédente (Fig. 29, scut) ; il est fortement voûté en arrière, de forme peu variable, rappelant assez celle d'un pronotum de ☿, mais tourné en sens inverse. Il est un peu comprimé de côté. 4° Le *métanotum* (Fig. 29, métan) est une pièce transversale en fer à cheval qui a sa convexité en haut et en arrière et dont chacune des branches (qui sont élargies et situées sur le côté du thorax) est percée d'une grande ouverture ovale pour l'articulation des ailes inférieures. L'articulation des ailes supérieures est située entre le mesonotum proprement dit, le métanotum et les *scapulae* du mesosternum.

L'*épinotum* (Fig. 29, ep) est une seule pièce annexe convexe en haut et en arrière ou bien tronquée en arrière, variant du reste beaucoup de forme ; il se prolonge de côté entre le métanotum et le metasternum. En arrière il prend part à l'articulation du pédicule. On y distingue surtout la *face supérieure* ou *basale* (Fig. 16, épb), et la *face postérieure* ou *déclive* (Fig. 16, épd). Ces deux faces sont souvent séparées par une arête ou par deux épines ; d'autres fois on ne peut les distinguer l'une de l'autre, le tout formant une voûte.

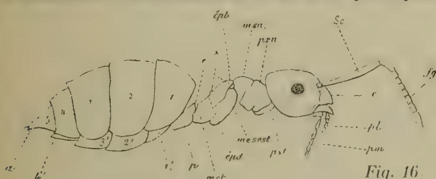


Fig. 16

Le *prosternum* (Fig. 16, pst) s'articule seul en avant avec la tête ; à cet effet ses bords sont un peu enroulés en haut et en dedans, et forment en avant l'extrémité d'un cylindre ouvert en haut, derrière lequel est un rétrécissement transversal circulaire ou col. Cette articulation permet une forte rotation, un mouvement de haut en bas et un mouvement latéral, mais ce dernier est souvent limité par les coins postérieurs de la tête et les coins

[1]) La Fig. 29 représentant un ♂ aptère (sans ailes), les parties adventives du mesonotum n'y sont pas développées comme chez les ♂ et les ♀ ordinaires ; le pronotum y est aussi relativement plus grand pour la même raison.

antérieurs du pronotum. Le prosternum se compose d'ailleurs de deux lames horizontales triangulaires réunies sur la ligne médiane par une suture et échancrées en arrière pour l'articulation des hanches antérieures, puis de deux lamelles latérales faisant plus d'un angle droit avec les précédentes, séparées d'elles par une arête aiguë, et s'articulant avec le pronotum. Toute la partie postérieure du prosternum peut s'éloigner et se rapprocher un peu du pronotum ; le prosternum entier peut donc former avec la tête et les pattes antérieures un tout capable de se mouvoir sur le reste du thorax .

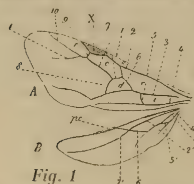
Le *mesosternum* (Fig. 16, mesost ; Fig. 29, scap, mesost) se compose d'une lame inférieure horizontale portant en arrière l'articulation des pattes médianes, et d'une partie latérale séparée de chaque côté de la précédente par une arête.

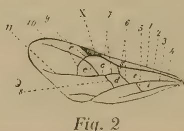
Le *metasternum* se compose d'une petite lame inférieure portant les pattes postérieures, puis de deux portions latérales allongées, dirigées en avant et en haut, et comprises en haut et de côté entre le metanotum et l'épinotum (Fig. 16, mst). En arrière, le metasternum prend part à l'articulation du pédicule, conjointement avec l'épinotum.

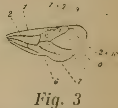
Les six parties du thorax ne sont pas toujours distinctes, ainsi l'épinotum fait souvent un avec le metasternum, le pronotum avec le mesonotum, etc.

Les fourmis ont dans la règle trois *stigmates* respiratoires de chaque côté ; le premier est au bord postérieur du pronotum ; il paraît manquer chez quelques ♀ et ♂, mais Gerstäcker assure qu'il est toujours là chez les ☿. Le second est sur les côtés du bord postérieur du mesonotum, et le troisième sur les côtés de l'épinotum, ou quelquefois, sur sa face déclive. Il y en a plus de deux à la base de l'écaille ou de chacun des nœuds du pédicule.

Les *ailes* (Fig. 1) ne se trouvent que chez les ♂ et les ♀ encore vierges. Elles sont identiques dans les deux sexes d'une même espèce. Les supérieures (A) sont plus longues que


Fig. 1


Fig. 2


Fig. 3

les inférieures (B) ; c'est comme pour tous les hyménoptères ; elles dépassent ordinairement le bout de l'abdomen lorsqu'elles sont au repos. Celles des ♂ sont beaucoup plus solidement articulées que celles des ♀ ; nous avons déjà vu les points du thorax où elles s'attachent.

Les figures 1 à 3 et leur explication indiquent des noms et la situation des nervures et des cellules des ailes chez trois genres différents de fourmis habitant la Suisse.

Les *pattes* sont au nombre de trois paires analogues chez les ☿, ♀ et ♂, et variant peu en général, sauf en longueur. On y distingue : 1°) La *hanche* (Fig. 29, h), pièce ovale, plus ou moins allongée, très épaisse et assez longue aux pattes antérieures. 2°) L'*anneau fémoral* (Fig. 29, a f), petite pièce unique, très courte, n'ayant presque pas de mouvement sur la cuisse. 3°) La *cuisse* (Fig. 29, f), pièce assez longue, le plus souvent aplatie dans

un sens, plus ou moins uniforme ou renflée vers le haut. 4°) La *jambe* ou *tibia* (Fig. 29, t), pièce allongée qui va s'épaississant vers son extrémité inférieure, où elle porte l'*éperon* (Fig. 11 et 29, e), petite pièce qui s'articule à l'extrémité du tibia à côté du premier article du tarse. Cet éperon est dirigé en bas, et, dans les pattes antérieures, il est en forme de peigne arqué dont la concavité qui regarde le premier article du tarse (Fig. 11, tars) est garnie de dents pointues, serrées, allant en se raccourcissant vers l'extrémité. Aux pattes postérieures et médianes, il peut manquer complètement ou n'être qu'une épine articulée, plus ou moins couverte de petits poils ou piquants; mais il peut aussi être en peigne comme celui des pattes antérieures, auquel cas il est plus mince, plus long et plus droit. 5°) Le *tarse* (Fig. 29, tars) est toujours de 5 articles dont le premier, très long, souvent plus long que le tibia, estarqué en haut dans les pattes antérieures; sa concavité, dirigée contre celle de l'éperon, mais située un peu plus bas, est garnie de poils épais et pointus (Fig. 11, tars). L'espace compris entre ces deux concavités sert aux fourmis à passer leurs antennes et leurs pattes qui sont ainsi nettoyées entre ce peigne et cette brosse. Ce fait fut déjà décrit par Degeer et par Huber. Les tarses postérieurs et médians n'ont pas de concavité semblable. Les articles 2, 3 et 4 sont petits, surtout ce dernier; l'article 5me est plus grand que le 4me, et muni de deux crochets terminaux. Entre ces deux crochets est un petit lobe corné n'atteignant ordinairement pas la moitié de la longueur des crochets



Fig. 11

Les pattes antérieures sont les plus courtes, puis viennent les médianes; les postérieures sont les plus longues. Leur direction, leurs articulations sont comme chez les autres insectes; les antérieures sont dirigées en avant; les postérieures et les médianes plutôt en arrière.

Abdomen

Il se compose de six segments chez les ♀, ☿ et ♃, de sept chez les ♂. Ces segments sont emboités les uns dans les autres de telle sorte que, à partir du premier, celui qui est devant recouvre toujours une partie plus ou moins grande de celui qui le suit immédiatement, à moins que l'abdomen ne soit anormalement distendu. Le premier segment chez les *Camponotinae* et les *Dolichoderinae* (Fig. 16) et les deux premiers chez les *Myrmicinae* (Fig. 29) sont métamorphosés, c'est-à-dire rétrécis sous la forme de un (p) ou de deux (p. 1, p. 2) nœuds articulés qui constituent le pédicule. Les *Ponerinae* nous montrent de la manière la plus claire la genèse pédicule. Chez eux le second segment ou pospétiole est plus ou moins rétréci à son bord postérieur, sans être atrophié comme chez les *Myrmicinae*, aussi ne le considère-t-on pas comme faisant partie du pédicule. Le rétrécissement n'a point lieu entre le second et le troisième segment comme une observation superficielle semble le montrer, mais la partie antérieure du troisième emboîtée dans le second est étranglée par le bord postérieur de ce dernier qui se resserre. De là résulte que chez les *Ponerinae*, suivant les positions que prennent le second et le troisième segment de

l'abdomen l'un par rapport à l'autre, on voit apparaître une portion de la partie antérieure rétrécie du troisième, soit sur le dos, soit sous le ventre, en forme de demi-lune ; on dirait à première vue un segment supplémentaire. Ce fait explique en même temps comment se forment les articulations des nœuds du pédicule : la partie antérieure très rétrécie du troisième segment forme la tête, ou plutôt le cylindre articulaire de l'abdomen dans la cavité postérieure du second nœud du pédicule des *Myrmicinae*. Il en est de même des rapports entre le premier et le second segment. Chez le ♂ du genre *Anergates* (Fig. 29), et chez plusieurs formes de la sous-famille exotique des *Dorylinae*, les nœuds du pédicule redeviennent semblables à des segments abdominaux. On est donc convenu d'attribuer au pédicule le premier segment abdominal des *Camponotinae*, des *Dolichoderinae* et des *Ponerinae*, ainsi que les deux premiers segments des *Myrmicinae*, réservant le nom d'*abdomen* aux autres segments non atrophiés ; nous appellerons donc *premier segment de l'abdomen* le second segment réel des deux premières sous-familles, et le troisième segment réel des *Myrmicinae*. Cette dénomination se justifie par le fait que le jabot et le gésier sont toujours situés dans la partie antérieure (premier segment) de l'abdomen proprement dit, peu importe qu'elle corresponde au second ou au troisième segment réel.

Le *pédicule* est très étroit. Chez les *Camponotinae*, les *Dolichoderinae* et les *Ponerinae* où il ne se compose que d'un segment (pétiole), il est cylindrique (Fig. 15 et 16, p), surmonté d'une pièce nommée *écaille* qui est constituée par une partie de la lame dorsale du premier segment abdominal primitif. L'écaille (Fig. 15 et 16, e) varie beaucoup ; elle est ordinairement large et comprimée d'avant en arrière, mais quelquefois aussi épaisse et arrondie. Elle est tantôt haute, tantôt basse ; tantôt entière, tantôt échancrée à son bord supérieur ; tantôt verticale, tantôt inclinée en avant (Fig. 15 et 16), quelquefois jusqu'au point de se souder presque entièrement au corps du pétiole ; etc., etc. Chez les *Myrmicinae*, les deux articles du pédicule sont en forme de nœuds, sans écaille ; Mayr a cependant rendu attentif au fait que le premier nœud est ordinairement surmonté d'un bourrelet transversal à sa partie supérieure, et que ce bourrelet correspond évidemment à l'écaille. Le premier nœud est le plus souvent cylindrique et raminci en avant où il se termine par une petite tête articulaire ouverte au milieu pour prêter passage à l'œsophage et à la chaîne nerveuse. Il porte presque toujours en dessous, devant, une dent plus ou moins marquée, dirigée en avant et en bas, qui heurte le metasternum lorsque le pétiole se recourbe trop en bas (Mayr). En arrière et en dessus le bourrelet précité heurte l'épinotum dans le mouvement de bas en haut et en avant (Mayr). Le second nœud (postpétiole) est plus court que le premier ; il s'articule en avant avec le premier nœud, et en arrière avec la tête articulaire largement ouverte du premier segment de l'abdomen. Celle-ci est située à l'ordinaire à l'extrémité antérieure de l'abdomen, mais chez le genre *Cremastogaster* elle se trouve sur le devant de la face supérieure. Chez les fourmis à pédicule d'un seul article, le mouvement est moins étendu, surtout en haut et de côté, car l'écaille le gêne ; chez les *Tapinoma* où l'écaille est presque nulle, il est cependant très considérable, aussi latéralement. Les deux articulations y sont à peu près également mobiles ; celle entre le pédicule et l'abdomen paraît pourtant l'être un peu plus. Chez les *Myrmicinae*, par contre, le mouvement, très étendu en tout sens, est surtout fourni par l'articulation entre le premier nœud et le metathorax, tandis que l'articulation postpétiolo-abdominale est à peine mobile et que celle

qui se trouve entre les deux nœuds tient le milieu. Les genres *Cremastogaster* et *Solenopsis*, surtout le premier, peuvent relever leur abdomen jusque par dessus leur tête, grâce à une plus grande mobilité de toutes les articulations, et de plus, chez les *Cremastogaster*, à ce que le premier nœud est aplati en dessus, et ne vient pas heurter l'épinotum.

L'abdomen proprement dit est sphérique, ovale, allongé ou cordiforme. Il est parfois plus large que haut, d'autres fois plus haut que large. Chez quelques formes, il est aplati en dessus et bombé en dessous. Chez les *Ponerinae* il est rétréci après le premier segment. Chez les ♂ des *Camponotinae*, des *Dolichoderinae* et des *Ponerinae*, il se compose de 6 segments ; chez les ♀, ☿ et ♃, ainsi que chez les ♂ des *Myrmicinae*, il se compose de 5 segments ; enfin chez les ♀, ☿ et ♃ des *Myrmicinae*, il n'a que 4 segments. La partie du second segment de l'abdomen proprement dit qui est recouverte par le dos du premier segment et souvent rétrécie, porte fréquemment des stries régulières transversales qui servent d'organe très fin de stridulation, par exemple chez les *Ponera* et, comme l'a dernièrement prouvé le Dr Stäger, chez le *Tetramorium caespitum*. Chaque segment se compose d'une lame chitineuse dorsale (Fig. 15 et 16, 1, 2, 3, 4, 5) et d'une ventrale (Fig. 15 et 16, 1', 2', 3', 4', 5') ; les extrémités latérales des dorsales recouvrent celles des ventrales quand l'abdomen n'est pas trop rempli ; dans le même cas, chaque segment recouvre, nous l'avons vu, une plus ou moins grande partie de celui qui le suit en arrière (Fig. 16). Tous les segments (aussi bien leurs lames dorsales que leurs lames ventrales) sont pris dans une même membrane blanchâtre, transparente (Fig. 15). Ils vont en diminuant de dimension du premier jusqu'au dernier. La lame ventrale du dernier segment (Fig. 15 et 29, 5') s'appelle ***hypopygium*** ou ***plaque ventrale***, et forme ordinairement un demi-cercle à convexité postérieure ; mais ♂ des genres *Tapinoma* et *Bothriomyrmex* elle est profondément échancrée au milieu. La lame dorsale de ce dernier segment se nomme

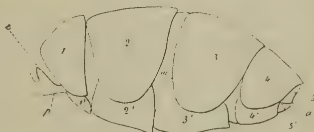


Fig. 15

pygidium (Fig. 15, 16 et 29 : 5). Chez les *Camponotinae* ♀ et ☿ le pygidium et l'hypopygium forment ensemble l'extrémité postérieure conique de l'abdomen ; ce dernier, regardé de dessus, laisse voir ses cinq segments (Fig. 16). L'anus (ou plutôt l'ouverture du cloaque) est petit, circulaire et bordé d'une rangée de poils ou cils larges, aplatis et pointus au bout. Il est apical, c'est-à-dire situé tout à l'extrémité de l'abdomen (Fig. 16, a). Par contre chez les ♂ et ☿ des *Dolichoderinae* (Fig. 15), l'abdomen regardé de dessus ne laisse voir que quatre segments ; le bord postérieur de la lame dorsale du quatrième segment forme à lui seul l'extrémité postérieure de l'abdomen qui a l'air tronqué. Le dernier segment est caché en entier sous le quatrième ; il est petit, en forme de calotte. Le pygidium est dirigé obliquement d'arrière en avant et en bas, ou tout au moins verticalement de haut en bas. L'anus est grand, en forme de fente transversale béante, et n'est pas bordé de poils. Il n'est point à l'extrémité de l'abdomen, mais plus en avant et en dessous (Fig. 15). Les ♂ de ces trois genres rentrent dans la règle générale ; leur pygidium est visible de dessus, leurs valvules génitales forment l'extrémité postérieure de l'abdomen. Ce caractère permet de diviser les

anciens *Formicinae* en deux sous-familles naturelles, les *Camponotinae* et les *Dolichoderinae*. Ces deux groupes sont d'autant plus heureux qu'ils se distinguent encore fondamentalement par la conformation de leur vessie à venin et de leur gésier. Chez les *Ponerinae* et les *Myrmicinae*, l'anus est toujours apical, mais il varie de forme. L'abdomen est capable de se distendre énormément, soit par l'hypertrophie des ovaires, soit par la dilatation du jabot ; il prend souvent une volume sextuple et plus encore de l'ordinaire ; la membrane qui relie les segments et leurs lames se voit alors partout, blanche et gonflée. Les ♀ fécondes d'*Anergates atratulus* présentent ce phénomène à un degré exceptionnel (Fig. 28). [Voir Vme partie, chap. XV.]

Les *organes génitaux externes* ♂ sortent en-dessous de l'extrémité de l'abdomen Leur taille varie beaucoup suivant les genres. On y distingue : 1° Les *Penicilli* ou *cerci*, petits filets uniarticulaires, se détachant d'une petite lame carrée située sous le pygidium ; ils sont dirigés en arrière. 2° Les *écailles*, lames plus ou moins semicirculaires, convexes en dehors, concaves en dedans, protégeant de chaque côté les pièces suivantes (Fig. 4 et Fig. 29, ec.). 3° Les *valvules génitales extérieures* (ve) ou *stipes* émergent en dessous des écailles auxquelles elles sont soudées ; elles sont triangulaires ou en forme de couteau, d'épine, etc. 4° Les *valvules génitales moyennes* ou *volsellas* (Fig. 5), chitineuses comme les précédentes, varient aussi de forme. 5° Les *valvules génitales intérieures* ou *sagittes* (Fig. 6 ; Fig. 29, vi) sont moins chitineuses ; elles forment à elles deux une gaîne pour le penis (Mayr). En outre il existe souvent en-dessous une *lame* dite *subgénitale*.



Fig. 4


Fig. 5


Fig. 6

Chez les ☿ et ♀ des *Myrmicinae* et des *Ponerinae*, il y a un *aiguillon* rétractile, de taille très variable et point proportionnée à celle du corps. Il est légèrement arqué, avec sa concavité en haut, et n'est point dentelé sur les côtés comme celui des abeilles et des guêpes. Les détails de l'aiguillon appartiennent à l'anatomie. A l'état de repos, sa direction est en arrière et plus ou moins en haut ; il se montre souvent en partie hors de l'abdomen quand celui-ci est rempli. Mais quand la fourmi veut piquer, il sort en décrivant une courbe, et sa pointe finit par être dirigée en bas. Seul le genre Cremastogaster pique en haut.

Remarques

Nous classerons les fourmis suisses d'après les variations que présente le squelette chitineux que nous venons de décrire. Il est bon de ne jamais oublier ici ce fait fondamental, savoir que la valeur *zoologique* d'un caractère ne git *absolument pas* dans ce que sa grandeur ou son apparence peut avoir de frappant, ni même dans l'importance de la fonction qui lui correspond, mais uniquement dans sa *constance*. Ainsi la petite échancrure du devant de l'épistome chez la *F. sanguinea* a à cause de sa constance une valeur beaucoup plus grande que la forte échancrure de l'écaille chez les *Lasius incisus, affinis*, etc., laquelle est sujette à varier suivant les individus, et se retrouve à divers degrés chez plusieurs formes voisines *(umbratus, mixtus)*. Mayr a montré que la pubescence (poils fins et couchés), la pilosité

(poils hérissés) du corps, et surtout la forme et la grandeur relative des parties de la tête, ont une valeur inestimable pour la classification des fourmis à cause de leur constance. Je crois cependant qu'on ne doit pas l'exagérer, et que l'on doit se servir de tous les caractères possibles, aussi des caractères anatomiques, des odeurs spécifiques (comme le fait Nylander), des mœurs même, quand elles offrent des différences constantes. La taille de l'aiguillon ne doit pas être négligée.

Il ne faut pas non plus se dissimuler les *transitions*, là où elles existent. On découvre soit dans l'ambre, soit dans les pays étrangers, des intermédiaires entre des formes actuellement assez distinctes en Europe. Or, chez les fourmis, ces transitions revêtent un caractère assez particulier à cause du fait des fourmilières. Nous remarquons d'abord dans une même fourmilière (non mixte) que les ouvrières varient souvent énormément de couleur, de taille, et même de forme, tellement que les extrêmes paraissent presque des genres différents. Or, chez certaines espèces, il y a deux sortes d'ouvrières distinctes : le soldat, et l'ouvrière proprement dite qui varie alors peu. Les études comparatives entre ces espèces à soldats et celles à ouvrières variant énormément de taille et de forme montrent une analogie des plus frappantes entre le soldat et les grosses ouvrières d'une part, les ouvrières de l'espèce à soldats et les petites ouvrières de l'autre espèce de l'autre part. De plus chez ces espèces à ouvrières très variables, les transitions entre les petites et les grosses ouvrières existent toutes, il est vrai, mais sont plus rares dans une même fourmilière que les extrêmes.Tous ces faits sont fort connus et développés dans tous les ouvrages. Mais d'un autre côté il y a des espèces qui n'ont qu'une sorte d'ouvrières variant très peu, et, entre ces espèces et celles à ouvrières très variables, nous trouvons de nouveau toute une série de transitions imperceptibles qui rendent absurde tout système de classification basé là-dessus. Il n'y a que peu d'espèces où l'on ne puisse pas du tout distinguer entre petites et grosses ouvrières. Or, dans *chaque fourmilière* d'une espèce à ouvrières variables, on trouve (sauf quelques rares exceptions) toutes ces formes et grandeurs de l'ouvrière. Les mâles et les femelles ne présentent rien de semblable, sauf les intermédiaires entre la femelle et l'ouvrière, qui sont assez rares. Remarquons ensuite que les formes ou espèces différentes ne sont souvent pas distinctes chez les trois sexes, ni même chez toutes les formes de l'ouvrière [1]. Ainsi les grosses ouvrières des *F. truncicola* et *pratensis* sont presque

---

[1]) Je dois noter ici un fait curieux, c'est la non-identité des caractères zoologiques chez les divers sexes des fourmis. Chez aucun autre insecte, sauf les termites à ce que je crois, on n'observe ce fait à un pareil degré. Le ♂ et la ☿ d'une même espèce paraissent être le plus souvent deux insectes de familles différentes ; les ♂ de deux espèces voisines et même de deux genres voisins se distinguent presque toujours par de tout autres caractères que les ☿ de ces deux mêmes espèces ou de ces deux mêmes genres. Les ♀ tiennent plus ou moins le milieu entre les ☿ et les ♂, mais se rapprochent surtout des premières. Ces faits justifient pleinement la méthode employée par Mayr qui consiste à analyser ensemble dans chaque division systématique d'abord les ☿ de chaque subdivision, puis les ♀, puis les ♂, puis les soldats s'il y en a. Nous suivrons cette méthode qui permet seule de pénétrer à la fois simplement et naturellement l'organisation des fourmis. Il ne faut pas, dans l'étude de la nature, vouloir mêler ce qui est différent et séparer ce qui est semblable pour subordonner tout à un seul dogme, tel que celui de l'unité de l'espèce. Je ne puis m'empêcher de citer ici quelques exemples :

Le nombre et la forme des articles des antennes sont le plus souvent constants dans un même genre, chez le même sexe. Mais il n'y a aucun rapport constant entre les sexes à cet égard, comme on pourrait le

seules distinctes. Ainsi encore, comme Mayr le fait déjà remarquer, les mâles des différentes espèces d'un même genre sont dans la règle tellement semblables qu'il n'est souvent pas possible de les distinguer lorsqu'on les prend isolément, hors du nid. Une fois que toutes les difficultés provenant des faits que je viens d'énumérer sont éliminées, il reste un fait très important et sur lequel aucun auteur, à ma connaissance, n'a insisté. C'est que *les formes transitoires entre les espèces ou formes rapprochées se trouvent dans la règle en fourmilières distinctes.* On aura ainsi une fourmilière entière de *Lasius nigro-emarginatus* [2]), une autre de *Formica truncicolo-pratensis*, etc. J'espère pouvoir expliquer ce fait d'une manière plausible lorsque je parlerai de l'accouplement et de l'origine des fourmilières. Cette règle, il est vrai, n'est pas absolue, et il arrive de trouver dans une même fourmilière des individus typiques et d'autres appartenant à une variété voisine. Je l'ai vu une ou deux fois entre les *F. rufa* et *pratensis* [3]). Je crois pouvoir affirmer cependant que cela est rare. Mais une fourmilière d'intermédiaires, de *F. truncicolo-pratensis* si l'on veut, ne tient pas toujours exactement le milieu entre les deux formes ; la balance penche souvent un peu plus pour l'une ou pour l'autre ; on aura une fourmilière de *F. truncicola pratensoïdes* (soit de *F. truncicola* ayant quelques légers caractères de *F. pratensis*), et une autre de *F. pratensis truncicoloïdes*. Si nous considérons ce que les auteurs nomment *variétés*, nous trouvons des faits analogues, c'est-à-dire qu'elles sont propres à certaines fourmilières ; Schenk émet déjà cette opinion à propos du *T. cœspitum* (Nass. Am. 1852). Mais ici le phénomène est moins marqué et passe aux variétés dues au polymorphisme des ouvrières dans une même

---

croire a priori ; c'est Mayr qui a rendu attentif à ce fait (Bernstein-Ameisen). Chez le genre *Tetramorium*, la ♀ et la ☿ ont 12 articles, le ♂ 10 ; chez le genre *Stenamma*, la ♀ et la ☿ ont 11 art., le ♂ 13 ; chez le genre *Cremastogaster*, la ♀ et la ☿ ont 11 art., le ♂ 12 ; chez le genre exotique *Myrmicaria*, la ☿ a 7 art., le ♂ 13 ; chez le genre *Solenopsis*, la ☿ a 10 art., la ♀ a 11 et le ♂ 12 ; chez le genre *Anergates*, la ♀ a 11 art. et le ♂ aussi, etc. Dans le genre *Solenopsis*, les ♀ et les ☿ se distinguent par les deux derniers articles de leurs antennes qui sont très longs et forment une massue ; chez le ♂, rien de semblable, mais par contre le premier article du fouet de l'antenne est très épaix et globuleux. Tandis que les ♂ du genre *Cremastogaster* sont extrêmement semblables à ceux du genre *Solenopsis*, les ☿ de ces deux genres sont entièrement différentes. On retrouve chez les ♂ des genres *Tetramorium* et *Strongylognathus*, ainsi que chez celui du *Leptothorax acervorum*, un second article du funicule de l'antenne extrêmement long. Aucun caractère analogue ne se retrouve chez les ☿ correspondantes. Le genre *Lasius* se rapproche du genre *Camponotus* par ses ♂, du genre *Formica* par ses ☿ et ses ♀. Les ☿ du genre *Temnothorax* ressemblent à s'y méprendre à celles du genre *Pheidole*, tandis que ses ♀, entièrement différentes de celles de ce genre, sont presque identiques à celles du genre *Leptothorax*, etc., etc.

Bref, on peut affirmer hardiment que les différences zoologiques des divers sexes d'une même espèce sont ordinairement plus profondes chez les fourmis que les différences des diverses espèces et même que celles des divers genres du même sexe.

[2]) Pour abréger la dénomination des formes intermédiaires, nous réunirons simplement par un trait d'union les noms des deux formes typiques auxquelles elles se rattachent, suivant en cela l'exemple de M. D. Rapin dans son « Guide du botaniste dans le canton de Vaud ».

[3]) Je communiquai un jour à un myrmécologiste émérite deux ☿ *rufo-pratensis* prises dans la même fourmilière et piquées à la même épingle ; il me soutint que l'une était une *F. rufa* et l'autre une *F. pratensis ;* je crois à peine être arrivé à le convaincre du fait.

fourmilière. Deux exemples me feront comprendre : Le *C. lateralis*, noir à l'ordinaire, a une forme des ☿ et ♀ à tête et thorax rouge ; on est convenu d'en faire une variété, vu les nombreuses transitions. Mais la règle est que dans une même fourmilière tous les individus sont noirs, tandis que dans une autre tous ont plus ou moins de rouge à la tête et au thorax ; dans certaines fourmilières les ☿ n'ont que très peu de rouge et les ♀ n'en ont point ; c'est la transition. C'est du moins ce que j'ai toujours observé en Suisse et dans le Midi de la France. Ailleurs on trouve, paraît-il, plus souvent les ☿ noires et rouges dans la même fourmilière (Mayr). Chez les *F. rufibarbis*, par contre, les choses se passent un peu autrement. Dans toutes les fourmilières les gros individus ont le thorax et une partie de la tête très rouges, tandis que les petits individus les ont presque d'un noir brun. C'est là un fait de polymorphisme. Mais d'un autre côté on trouve des nids où les individus sont tous plus foncés, noirâtres, et d'autres où tous sont remarquablement rouges ; dans les deux cas les gros individus sont toujours plus rouges et les petits plus noirs. Ceci n'est qu'un caractère, la couleur ; il en est de même pour les poils, etc. De nombreuses observations et comparaisons m'ont confirmé tous ces faits qui découlent déjà en grande partie des travaux de Mayr, Roger, etc. Or il n'en est pas de même chez les plantes et les insectes solitaires, où les formes transitoires se trouvent il est vrai souvent dans des localités particulières, mais jamais parquées dans un tout aussi distinct qu'une fourmilière. La *fourmilière* donne donc en général une apparence de constance, de fixité aux variétés ; la cause en est, je crois (je tâcherai de le montrer plus bas), dans le fait qu'une même fourmilière s'entretient toujours par des femelles *écloses dans son sein* et fécondées par des mâles de même origine, de sorte qu'en dernier ressort toute la population d'une fourmilière descend probablement d'une seule femelle, parfois de quelques-unes. Dans ce dernier cas, il est vrai, des ♀ de variétés et même de races différentes peuvent s'associer pour fonder une seule et même fourmilière. Mais le cas est fort exceptionnel. Les femelles qui s'éloignent et s'accouplent avec des mâles d'autres fourmilières ne rentrent pas dans leur fourmilière natale (Huber). On peut résumer les deux ordres de transitions dont nous avons parlé, dans le tableau idéal suivant, en prenant pour exemple les *Formica rufa* et *pratensis :*

		Fourmilière I F. rufa	Fourmilière II F. rufa pratensoïdes	Fourmilière III F. rufo-pratensis	Fourmilière IV F. pratensis rufoïdes	Fourmilière V F. pratensis
Polymorphisme dans la même fourmilière	♂					
	♀					
	Intermédiaires entre ☿ et ♀ (☿♀)					
	Grandes ☿					
	Moyen. ☿					
	Petites ☿					

On peut appeler si l'on veut les intermédiaires d'en haut *zoologiques* et les intermédiaires latéraux *embryologiques*. Le tout est de se sortir de ces embarras pour la classification, sans fausser les faits. En donnant le nom d'*espèce*, comme le font la plupart des auteurs actuels, à toutes les formes un peu bien déterminées, et constantes dans la même fourmilière, lors même qu'on trouve entre elles toutes les transitions possibles formant des fourmilières à part, on fausse la notion de l'espèce, même en se plaçant entièrement au point de vue de Darwin. En les reléguant au nombre des variétés, on ne les estime pas à leur juste valeur, et on les met presque sur le même pied que de petites variations qui se trouvent dans la même fourmilière, parmi les enfants d'une même mère. En langage darwiniste, ce sont des variétés déjà fixées par l'hérédité, mais permettant encore des hybrides indéfiniment féconds (les fourmilières intermédiaires ont exigé du temps pour devenir considérables, et j'en ai observé pendant deux, trois ans et plus). Or c'est ce qu'on entend ordinairement par une *race* et ce qu'on a aussi appelé parfois *sous-espèce*. Je sais bien qu'on n'aime pas employer le mot *race* en parlant d'animaux qui ne sont pas des animaux domestiques, et qu'il n'est pas facile de suivre la généalogie des animaux sauvages. Comme chez les fourmis nous avons la notion de la *fourmilière* [1]) qui vient à notre aide, je hasarderai cependant cette innovation [2]), tout en réclamant l'indulgence du lecteur pour les imperfections et les erreurs qui se glissent si facilement dans un essai aussi délicat. J'entendrai donc par *races* des formes constantes en tant que tous les individus d'une même fourmilière d'une certaine race présentent les mêmes caractères, mais inconstantes en tant qu'on trouve des fourmilières dont tous les individus présentent un ensemble de caractères intermédiaires entre ceux de cette race et ceux d'une ou de plusieurs autres. Ces races garderont leur nom spécial. Je conserverai le nom d'*espèces* aux formes bien tranchées, ne montrant pas d'intermédiaires entre elles. Quand une espèce se composera de plusieurs races, je donnerai à l'espèce le nom de la forme la plus anciennement décrite, tout en décrivant en même temps sous ce nom cette race en particulier, et en conservant aux autres les noms spécifiques qui leur ont été donnés. Le changement se trouve donc réduit à fort peu de chose, et je crois rendre mieux compte ainsi de la réalité des faits. Il est du reste évident que je ne donne point tout cela comme quelque chose d'absolu ; il y a des transitions entre la race et l'espèce, entre la variété et la race ; la race est une espèce en formation. De plus mes observations sont insuffisantes sur beaucoup de formes rares ou à nids cachés, entre lesquelles je n'ai pu encore trouver de fourmilières intermédiaires, quoique je sois persuadé de leur existence vu le manque de caractères distinctifs suffisants et vu le fait que j'ai pris des individus intermédiaires isolés. Je dois, pour être logique, les rabaisser aussi au rang de races. L'établissement de races est de plus justifié par l'énorme multiplication des genres faite par Mayr, avec raison du reste. Un fait très intéressant, venant encore à l'appui de ma thèse, est l'opinion de Mayr sur le *Lasius Schiefferdeckeri* Mayr, fourmi fossile de l'ambre de la mer Baltique,

---

[1]) Il ne faut pas confondre *fourmilière* avec *nid*, *habitants* avec *demeure ;* je renvoie à la préface pour cette distinction.

[2]) En 1874 c'était une innovation ; en 1919 la chose est devenue courante sous le nom de sous-espèces ou petites espèces. J'ai néanmoins dès lors conservé le terme de *race* qui est plus court et plus simple.

dont il a pu examiner 174 exemplaires (de l'ouvrière). Ces exemplaires varient beaucoup et montrent toutes les transitions possibles avec les formes actuelles suivantes : *L. niger, L. emarginatus, L. alienus, L. brunneus* (que j'avais réunies dans mes notes comme races avant d'avoir lu l'ouvrage où Mayr décrit cette espèce : *Die Ameisen des Balt. Bernsteins).* Mayr avoue qu'il a cherché plusieurs fois à en faire des espèces différentes, mais que les intermédiaires prévalaient tellement qu'il a dû y renoncer. Il finit par émettre l'idée que cela pourrait bien être l'espèce mère des quatre formes actuelles ci-dessus.

CHAPITRE II

CLASSIFICATION TRÈS ABRÉGÉE DES FOURMIS SUISSES EN 1919

Famille FORMICIDÆ

Hyménoptères vivant en sociétés organisées, voisins de la famille des *Mutillidae* qui vit solitaire. L'espèce est constituée par deux à quatre sortes d'individus ou sexes : le mâle (♂), la femelle (♀), l'ouvrière (☿), le soldat (♃). Ces deux derniers peuvent faire défaut. Antennes de 5 [1]) à 13 articles, coudées entre le premier, qu'on nomme plus spécialement « le scape », et le second. Abdomen de 7 segments chez les ♂, de 6 chez les autres sexes ; son premier ou ses deux premiers segments rétrécis forment un *pédicule*. Anneau fémoral simple. Un éperon pectiné au bas des tibias antérieurs. Ailes non plissées dans le repos, n'ayant qu'une ou deux cellules cubitales, et une seule discoïdale ou point du tout. Langue courte, voûtée, en cuiller renversée.

Les *mâles* sont caractérisés par leurs organes génitaux, leur manque d'appareil vénénifique, et parce qu'ils ont un segment abdominal de plus que les autres sexes. Leur tête petite, leurs yeux et leurs ocelles proéminents et faisant rarement défaut, leur thorax à pièces adventives pour les ailes, leurs ailes solidement articulées les distinguent d'ailleurs ordinairement à première vue. Ils ressemblent plus que les ♀ et les ☿ à d'autres hyménoptères. Leur taille est le plus souvent intermédiaire entre celle des ♀ et celles des ☿. Chez deux seuls genres suisses les ailes manquent.

Les *ouvrières* sont caractérisées par leur manque d'ailes, par leur thorax étroit, n'ayant qu'un mesonotum simple, sans écusson, ni proscutellum, ni postscutellum, ni arti-

---

[1]) Cette limite inférieure n'est atteinte que par des genres exotiques *(Orectognathus* p. ex.).

culations alaires. Leur pronotum proéminent forme la partie antérieure du dos du thorax. Leurs yeux sont aplatis et leurs ocelles petits ou nuls. Leur tête, beaucoup plus forte que celle des ♂, est plus allongée, munie de plus robustes mandibules, en général d'organes plus massifs. Leurs organes génitaux sont identiques à ceux des ♀, mais beaucoup plus petits. Elles ont toujours un appareil vénénifique. Leur abdomen a un article de moins que celui des ♂.

Les *femelles* ressemblent tout à fait aux ♂ par la conformation de leur thorax et par leurs ailes ; toutefois ces dernières sont faiblement articulées. Elles ont par contre la tête et l'abdomen comme les ☿, quoique, proportion gardée, la première soit plus petite et le second plus gros. Leurs yeux sont intermédiaires entre ceux des ♂ et ceux des ☿, ainsi que leurs ocelles *qui ne manquent jamais*. Elles ont toujours un appareil vénénifique. Leur taille est presque toujours supérieure à celle des trois autres sexes.

Les *soldats* n'existent que chez deux genres suisses. Ils ne se distinguent des ☿ que par leur taille plus forte, la structure particulière de leur tête, et quelques autres caractères de détail. Ils ont parfois la tête de la ♀ en grandeur absolue ou exagérée et le corps de l'ouvrière *(Colobopsis)*.

Certains caractères spécifiques se retrouvent identiques chez les quatre sexes ; tels sont ceux du gésier dans tous les cas où j'ai pu l'examiner, et, le plus souvent, ceux des palpes et du pédicule ; mais c'est le plus petit nombre. D'autres sont identiques chez deux ou trois sexes de la même forme ; ce cas est plus fréquent. Ainsi avant tout, les ailes des ♀ et des ♂ de la même forme sont presque toujours identiques, de même que l'appareil vénénifique des ♀, ☿ et ♃ de la même forme. Les parties de la tête et de l'abdomen sont ordinairement semblables chez les ☿, les ♀ et les ♃, mais avec des différences.

Les intermédiaires entre les ♀ et les ☿, les hermaphrodites, les monstres seront traités à part dans les notices anatomiques.

Détermination des sous-familles ; indication des genres, espèces et races

1. SOUS-FAMILLE : *Ponerinæ* Lep.

Larves avec des tubercules poilus. Nymphes toujours entourées d'un cocon. Un fort aiguillon. Pédicule avec un seul nœud ; mais le premier segment de l'abdomen constitue un postpéticle, distinctement rétréci derrière, chez les trois sortes d'individus. Gésier sans portions distinctes, formant un simple tube.

Un seul genre suisse : *Ponera* Latr., avec deux espèces : *coarctata* Latr. et *punctatissima* Rog., cette dernière fort rare. La *coarctata* se trouve partout, cachée dans la terre.

2. SOUS-FAMILLE : *Dorylinæ* Leach

N'existe pas en Suisse, mais en Algérie, en Afrique, en Asie et en Amérique.

3. SOUS-FAMILLE : *Myrmicinæ* Lep.

Larves sans tubercules. Nymphes toujours nues. Aiguillon fort chez les formes suisses, en général du moins. Pédicule composé de deux nœuds minces : le pétiole et le postpétiole. Gésier comme chez les *Ponerinae*. 16 genres en Suisse :

1. *G. Anergates* For. Une seule espèce parasite : *A. atratulus* Schenk, avec un ♂ aptère et pas d'ouvrière ni de ♀. Il est parasite (hôte) du *Tetramorium caespitum* L.

2. *G. Strongylognathus* Mayr. Deux espèces, toutes deux hôtes du *Tetramorium caespitum*, mais avec ♀ et ♂ ailés et ☿ : le *S. testaceus* Schenk (☿ en train de disparaître) et *S. Huberi* For. (☿ encore semi-esclavagiste). Cette dernière a en Suisse deux races : *Huberi* s. str. et *alpinus* Wheeler. Les *Stongylognathus* ont des mandibules arquées sans dents. L'*Huberi* se trouve à Fully (Valais), le *testaceus* partout.

3. *G. Formicoxenus* Mayr. Une seule espèce suisse, hôte des *Formica rufa* et *pratensis* : le *F. nitidulus* Nyl. Le ♂ est aptère, comme l'ouvrière, la ♀ ailée. Partout.

4. *G. Harpagoxenus* For. Une seule espèce suisse, hôte des *Leptothorax acervorum* F. et *muscorum* Nyl. : le *H. sublaevis Nyl.*, trouvé à Sils (Engadine).

5. *G. Myrmecina* Curt. Une seule espèce trouvée en Suisse : *M. graminicola* Nyl., dans les bois, sous les pierres, surtout au sud. Noire, lente.

6. *G. Myrmica* Latr., avec deux sous-genres : a) *S. G. Myrmica* s. str. ou fourmis rouges, qui comprend cinq espèces : *rubra* L., *scabrinodis* Nyl., *sulcinodis* Nyl., *lobicornis* Nyl., *myrmicoxena* For., et beaucoup de races et de variétés, piquant toutes très fortement, surtout la race *laevinodis* Nyl. Elles nichent dans la terre et dans le bois pourri des forêts, des prés et sous les pierres des montagnes. Elles ont toutes trois sortes d'individus, sauf la *M. myrmicoxena*, qui est hôte de la *M. lobicornis*. Les ☿ des autres espèces ne sont pas polymorphes. b) *S. G. Neomyrma* For. Ce sous-genre n'a qu'une espèce, la *M. rubida* Latr., ou grande fourmi rouge des sables et du bord des rivières, qui pique sévèrement.

7. *G. Tetramorium* Mayr. Une seule espèce suisse, le *T. caespitum* L., la très commune petite fourmi noire des gazons, avec ses grands ♂ et ♀ aux ailes limpides. Elle niche dans la terre et sous les pierres.

8. *G. Leptothorax* Mayr, avec trois sous-genres, toutes petites, brunes ou jaunes, avec une ☿ monomorphe, pas beaucoup plus petite que la ♀ : a) *S. G. Temnothorax* Mayr, avec les poils fins, le promesonotum bossu et l'épinotum plat. Une seule espèce en Suisse, le L. *recedens* Nyl. Dans les murs, à Mendrisio. — Les deux autres sous-genres ont les poils courts et obtus, le promesonotum peu convexe et vivent soit sous l'écorce, soit sous les pierres. b) *Leptothorax* s. str. Antennes de 12 articles, comme les *Temnothorax*. Quatre espèces ; *Mylanderi* Fœrst., *clypeatus* Mayr, *corticalis* Schenk et *tuberum F.*, avec 5 races et 7 variétés. c) Mychothorax Ruszky. Antennes de 11 articles seulement. Trois espèces : *acervorum* F., *muscorum* Nyl., *flaviscornis* Em., et une variété.

9. *G. Monomorium* Mayr. Une seule espèce tropicale et cosmopolite prise à Genève dans les entrepôts de denrées coloniales : le *M. Pharaonis* L. Très petite ; ☿ jaunâtre, monomorphe.

10. *G. Bondroitia* Forel. Une seule espèce, prise une seule fois aux environs de Genève *B. coeca*. Petite, jaune pâle, entièrement aveugle. Une seule ☿.

11. *G. Solenopsis* Westw. Une seule espèce suisse, jaune, à ☿ très petite, faiblement

polymorphe, à ♀ et ♂ grands et noirs. Vit ordinairement en lestobiose (parasite assassin) dans des nids de fourmis plus grandes, soit à côté, soit dans l'intérieur de leurs parois : *S. fugax* Latr.

12. *G. Stenamma* Westw. Une seule espèce suisse, assez petite, brunâtre, à vie cachée et souterraine dans les bois ; monomorphe ; promésonotum assez convexe : *S. Westwoodi* Westw.

13. *Aphaenogaster* Mayr. Deux espèces suisses, de taille moyenne. Promésonotum fort, bossu chez l'ouvrière qui est à peine polymorphe. L'épinotum du ♂ a une forme singulière. Une espèce, l'*A. subterranea* Latr., rousse, vit dans les rocailles boisées du sud de la Suisse et dans les lieux chauds dits xérothermiques, cachée sous les pierres et les rocailles ; l'autre, *A. gibbosa* Latr., noire, n'a été trouvée que près de Genève.

14. *G. Messor* For. Une seule espèce suisse, noirâtre, grande, à promésonotum fort bossu ; ☿ très polymorphe : une grande ☿ à très grosse tête et de petites ☿ à petite tête, avec toutes les formes intermédiaires : *M. structor* Latr. (Salève) avec sa variété *tyrrhena* Em. (Tessin). Récolte des graines et fait sous terre des greniers. Les grandes ☿ triturent les graines.

15. *G. Pheidole* Westw. Une seule espèce suisse, petite, d'un jaune roussâtre, avec de grandes ♀, et un ♃ distinct de l'ouvrière qui est monomorphe : *Ph. pallidula* Nyl. ; Tessin. Une autre espèce, *Ph. anastasii* Em. v. *cellarum* For., se trouve dans les serres chaudes de Zurich et de Vevey.

16. *G. Cremastogaster* Lund. Une seule espèce a été trouvée jusqu'ici en Suisse, au Tessin, vivant le plus souvent dans les troncs des châtaigniers. Elle est noire, à tête rouge, plutôt petite, relevant en l'air son abdomen un peu triangulaire dès qu'elle se sent menacée : *Cr. scutellaris* Oliv.

4. SOUS-FAMILLE : *Dolichoderinae* For.

Larves raides, sans tubercules ; nymphes toujours nues. Aiguillon entièrement atrophié chez les espèces suisses, mais non transformé. Vessie à venin minuscule, atrophiée, souvent remplacée par de fortes glandes anales odoriférantes. Le gésier porte en arrière une boule à quatre arêtes et, en avant sa fermeture en croix, ou bien sans calice, ou bien avec quatre sépales entièrement recourbées en arrière et entraînant avec elles les parois du jabot. Epistome prolongé derrière entre les deux arêtes frontales. Pédicule d'un seul nœud, sans postpétiole.

1. G. *Dolichoderus* Lund, sous-genre *Hypoclinea Mayr.* Gésier sans calice, pas de glandes anales odoriférantes. Une seule espèce suisse nichant dans les branches creuses des arbres : D. *quadripunctatus* L. Plutôt petite, rougeâtre, abdomen noir avec quatre taches blanches. Une écaille distincte.

2. G. *Tapinoma* Först. Calice du gésier court, sa boule presque cubique. Des glandes anales fort odoriférantes. Abdomen très avancé devant, en dessus, et très mobile en tout sens. Ecaille atrophiée, collée sur le dos du pétiole. Une seule petite espèce suisse, le T. *erraticum* Latr. à ☿ monomorphe. Noire, luisante.

3. G. *Bothriomyrmex* Em. Calice du gésier assez long à sépales fort recourbées.

Glandes anales assez odoriférantes chez la ☿. Abdomen peu avancé dessus. Ecaille fort inclinée en avant. ☿ monomorphe, fort petite ainsi que la ♀ qui se fait adopter par le *Tapinoma erraticum* en décapitant sa ♀. Une seule espèce suisse, le B. *meridionalis* Rog., d'un gris jaunâtre. Salève ; frontière du Tessin, sous les pierres.

5. SOUS-FAMILLE : *Camponotinae* For.

Larves sans tubercules ; nymphes entourées d'un cocon, parfois nues. Aiguillon entièrement transformé en un appareil de soutien pour la vessie à venin. Celle-ci est grande et pourvue d'un coussinet ovale constitué par les méandres de la glande vénénifique qui produit l'acide formique. Glandes anales petites, non odoriférantes. Le gésier a une boule et un calice dont les quatre sépales sont dirigées en avant ou bien réfléchies seulement vers l'extrémité, sans entraîner avec elles les parois du jabot. L'épistome n'est pas prolongé entre les arêtes frontales. Pédicule d'un seul nœud, sans postpétiole, toujours surmonté d'une écaille.

1. G. *Plagiolepis* Myr. Une seule espèce suisse très petite, d'un brun foncé, à ☿ monomorphe, vivant sous les pierres et entre les rochers en Tessin, Valais, Vaud et Genève : P. *pygmaea* Latr. C'est le seul genre suisse de *Camponotinae* dont le calice du gésier soit réfléchi devant et dont les antennes n'aient que 11 articles.

2. G. *Lasius* F. avec deux sous-genres. *a)* S. G. *Dendrolasius* Ruszky, avec une seule espèce : L. *fuliginosus* Latr. Noire, luisante, de taille moyenne, odeur nauséabonde, nichant en grandes fourmilières dans des nids de carton ligneux (parfois graveleux), logés soit dans des troncs d'arbres creux, soit entre les planchers ou les poutres des maisons. — *b)* S. G. *Lasius* s. str. 7 espèces de taille moyenne, plutôt petite, avec 5 races et 6 variétés ; L. *carniolicus*, jaune ; ♀ et ♂ très petits, rare. Tous les autres ont de grandes ♀. L. *flavus* F. Très commun ; jaune, dans la terre. L. *bicornis* Först., plus rare et plus grand, entre les racines ; jaune. L. *umbratus Nyl.*, dans la terre, ☿ jaune canari, plus clair et plus monomorphe que *flavus*. L. *niger* L., dans la terre, brun foncé, commun. L. *brunneus* Latr. Roux, abdomen noir. Dans le bois pourri. L. *emarginatus*. Noir avec le thorax roux. Vit dans les murs et entre les pierres des maisons qu'il ravage. Mauvaise odeur.

3. G. *Formica* L. avec 3 sous-genres : *a)* S. G. *Formica s. str.* ou fourmis des bois et des prés, avec nids couverts de matériaux mobiles en feuilles, brindilles ou aiguilles de sapins ; espèces ordinairement grandes, mêlées de rouge et de noir. Deux espèces : 1° F. *exsecta* Nyl., ☿ assez monomorphe, avec la tête profondément échancrée derrière. Nids recouverts de débris de feuilles. Deux races ; *exsecta* s. str. vivant dans les bois, avec deux variétés, et *pressilabris* Nyl., vivant dans les prés, avec une variété ; 2° *rufa* L. ☿ assez polymorphe, avec la tête nullement échancrée derrière. Nids recouverts de brindilles ou d'aiguilles. Trois races : *rufa* s. str. avec cinq variétés vivant dans les bois, avec de hauts nids convexes, couverts d'aiguilles de sapins ; *pratensis* Retzius, avec une variété et des nids assez plats, plus petits et couverts de brindilles, dans les prés ; *truncicola* Nyl., avec une variété. Plus rouge, très poilue. Nid en général adossé à un tronc d'arbre et recouvert de brindilles. — *b)* S. G. *Raptiformica* For. Une seule espèce en Suisse, la F. *sanguinea* Latr., qui pratique l'esclavagisme, de même que sa ♀ en fondant une nouvelle fourmilière. Rouge,

avec l'abdomen noir. Epistome échancré devant. Nids dans la terre, recouverts de peu de débris. — *c)* S. G. *Serviformica* For. Cinq estpèces : 1° F. *picea* Nyl. Noire, luisante ; marche rapide et égale. Vit dans les tourbières et les marais, où elle couvre son nid de fins débris de plantes, comme la F. *exsecta*, mais bien plus fins ; 2° F. *gagates* Latr. Marche lente ; elle maçonne son nid avec de la terre. Noire, luisante. Tessin, surtout dans les bois de chênes et de châtaigniers ; 3° F. *fusca* L., avec 2 races et 2 variétés, de couleurs diverses. C'est la fourmi esclave par excellence : race *fusca* s. str. noire ; race glebaria Nyl., grise (noir-cendré) ; 4° F. *rufibarbis* F., ou fourmi mineuse, rouge et grise, sert aussi d'esclave ; 5° F. *cinerea* Mayr, grise, fort poilue ; niche sur les routes et au bord des rivières. Les trois dernières espèces marchent par saccades.

4. G. *Polyergus* Latr. Une seule espèce suisse, la fourmi amazone à ☿ entièrement monomorphe et roussâtre d'Huber : P. *rufescens* Latr., esclavagiste typique, avec mandibules arquées sans denticules.

5. G. *Camponotus* Mayr, avec 4 sous-genres, ayant tous des antennes séparées de l'épistome, et l'ouvrière très polymorphe : *a)* S. G. *Camponotus* s. str. Troi sespèces rongeant le bois, mais sachant aussi maçonner la terre : 1° C. *fallax* Nyl. Taille plutôt grande. Noir, luisant ; vit dans les branches. Assez rare ; tête obtuse ; 2° C. *vagus* Scop. Très grand. Noir soyeux et mat. Sud de la Suisse, surtout Valais et Tessin ; 3° C. *herculeanus* L. Très grand avec deux races : *herculeanus* s. str., plus trapu, noir avec le thorax ponceau foncé, vit dans les Alpes et *ligniperdus* Latr., plus allongé, avec le thorax et la base de l'abdomen d'un rouge plus clair, vit dans la plaine et sur les collines. Une variété intermédiaire. — *b)* S. G. *Myrmoturba* For. Deux espèces et une variété, vivant dans la terre : 1° C. *maculatus F.*, *aethiops* Latr. Grande, noire, luisante, épistome lobé devant. Suisse méridionale ; 2° C. *Universitatis* For. Brun foncé, plus petite, épistome moins lobé, ☿ moins polymorphe, poils obtus, probabelment parasite — hôte de l'*aethiops*. Salève. *c)* S. G. *Orthonotomyrmex* Ashm. Thorax étranglé entre le promesonotum et l'épinotum, qui est anguleux. Une seule espèce suisse, de taille moyenne, noire, à tête rouge, vivant au Tessin sous les pierres :
latus F., *aethiops* Latr. Grande, noire, luisante, épistome lobé devant. Suisse méridionale ;
l'*aethiops* dans la Suisse méridionale entière. *d)* S. G. *Colobopsis* Mayr. Une seule espèce suisse, de taille moyenne, avec un ♃ à tête tronquée devant, faisant l'office de portier du nid. Ronge le bois ou loge dans les ramilles creuses ou dans des galles vides, surtout sur nos noyers ; le nid est caché et peu populeux. Couleur roussâtre, ☿ monomorphe.

Appendice

I. SYNONYMIE D'HUBER

Plusieurs personnes se plaignent de ce qu'Huber n'a pas employé de noms latins, et prétendent qu'on ne peut par conséquent pas reconnaître les formes dont il parle. Je ne suis point du tout de cette opinion, et je puis assurer que toutes les fourmis dont parle notre auteur sont pour moi parfaitement reconnaissables, sauf une ou deux qu'il ne fait que nommer. A la fin de son livre il donne des descriptions de Latreille et de Jurine qui sont beaucoup moins claires que les remarques d'Huber lui-même. Je vais donner ici cette synonymie.

1. *Fourmi éthiopienne.* Il est de toute évidence qu'Huber appelle ainsi le *Camponotus vagus ;* cèla ressort de ce qu'il en dit à la page 61. Seulement il s'est embrouillé dans les descriptions de Latreille, et a cru avoir affaire à la *Formica aethiops* de cet auteur dont il cite la description à la page 317.

2. *Fourmi hercule.* C'est le *Camponotus ligniperdus.* Je ne crois pas qu'Huber ait observé le *C. herculeanus i. sp.* ; il ne l'a dans tous les cas pas distingué de sa race.

3. *Fourmi fuligineuse. Lasius fuliginosus.*

4. *Fourmi jaune. Lasius flavus.*

5. *Fourmi brune. Lasius niger i. sp.*, et *Lasius alienus.* Huber ne dit pas un mot des *L. brunneus* et *emarginatus ;* ou bien il ne les a pas trouvés, ou bien il les a laissés de côté à dessein, ne s'étant pas spécialement occupé de leurs mœurs ; cette dernière explication me paraît la plus probable.

6. *Fourmi noir-cendrée. F. fusca. race glebaria.*

7. *Fourmi mineuse. F. rufibarbis.*

8. *Fourmi sanguine. F. sanguinea.*

9. *Fourmi fauve. F. rufa.*

Huber distingue fort bien la *F. rufa i. sp.* qu'il appelle fauve dos rouge de la *F. pratensis* qu'il appelle *fauve dos noir ;* il fait remarquer que l'abdomen de la ☿ est très luisant chez la première, mat chez la seconde. Mais il reconnaît en même temps leur intime parenté et la presque entière identité de leurs mœurs.

10. *Fourmi amazone, roussâtre* ou *légionnaire. Polyergus rufescens.*

11. *Fourmi des gazons. Tetramorium caespitum.*

12. *Fourmi rouge. Myrmica rubra* (ses races).

Comme Liné et Latreille, Huber confond toutes ces formes rapprochées.

13. *Fourmi microscopique.* Je suis presque certain qu'Huber entend par là le *Solenopsis fugax*, d'après la description qu'il fait de ses pucerons (p. 196). Mais comme il n'en dit rien d'autre, on pourrait penser aussi à la rigueur à la *Plagiolepis pygmaea.*

14. A la page 159, fin du premier alinéa, Huber parle d'une fourmi à deux nœuds et à aiguillon, plus grande que toutes les autres formes de cette catégorie, et habitant les Alpes. Il ne lui donne pas de nom, mais il est aussi évident que possible que c'est la *Myrmica rubida.*

II. SYNONYMIE D'EBRARD

Ebrard à l'air de mépriser complètement la systématique, et plusieurs des fourmis qu'il nomme ne peuvent être déterminées exactement. Voici ce que je crois pouvoir dire :

A. DETERMINATIONS CERTAINES. *1. Fourmi grosse tête (F. capitata). Messor barbarus* L. *2. Fourmi fauve. F. rufa et pratensis. 3. Fourmi amazone. Polyergus rufescens. 4. Fourmi mineuse. F. rufibarbis. 5. Fourmi noire cendrée. F. fusca. 6. Fourmi mineuse jaune. L. flavus.*

B. DETERMINATIONS MOINS CERTAINES. *1. Fourmi des gazons. T. caespitum ? (L. niger ?) 2. Fourmi hercule.* Ebrard comprend probablement sous ce nom non seulement les *Camponotus herculeanus i. spec.* et *ligniperdus*, mais encore les *C. pubescens* et *aethiops* 3. *Fourmi maçonne.* C'est encore le *L. niger* ou le *L. flavus*, du moins probablement.

IIme Partie :
NOTICES ANATOMIQUES
ET PHYSIOLOGIQUES

Je me contenterai de rapporter ici aussi succinctement que possible quelques recherches que j'ai pu faire et quelques opinions qui ne concordent pas avec celles d'autres personnes.

1. *Sur l'appareil vénénifique.* Meinert a trouvé qu'il y avait des différences considérables entre l'appareil vénénifique des *Camponotinae* et des *Dolichoderinae* d'un côté et celui des *Myrmicinae* et des *Ponerinae* de l'autre. Mes observations m'ont prouvé que celui des *Dolichoderinae* avait la même structure que celui des *Myrmicinae* et des *Ponerinae*. Cette divergence apparente provient simplement de ce que Meinert ne connaissait aucune espèce *Dolichoderinae*.

L'appareil vénénifique se compose : 1° de la glande vénénifique ; 2° de la vessie à venin ; 3° de l'aiguillon chez les *Ponerinae* et les *Myrmicinae ;* 4° de la glande anale ou accessoire. Cette dernière avait été prise jusqu'à Meinert pour un « *receptaculum seminis* » *;* Meinert a montré où était le vrai *receptaculum seminis*, et a prouvé que le conduit de sortie de la glande dont nous parlons se jette dans celui de la vessie à venin, tout près de son orifice externe. Cet orifice commun de l'appareil vénénifique s'ouvre dans l'aiguillon chez les fourmis qui en ont un, et dans le cloaque chez celles qui n'ont pas d'aiguillon.

Chez ceux des *Camponotinae* que Meinert a étudié, on trouve un premier type de la glande vénénifique et de la vessie que j'appellerai « type de la vessie à coussinet », d'après une comparaison de Meinert (Fig. 17). La glande se compose ici de deux petits tubes étroits et allongés (g. g.) qui se réunissent vers leur base en un seul tube (g'), lequel entre presque aussitôt après dans la base de la paroi postérieure de la vessie ; là il traverse seulement la tunique externe *(propria)* de cette paroi, et continue entre les deux tuniques, toujours dans la paroi postérieure, jusque vers le haut de la vessie pour s'y recourber deux fois et revenir à son point de départ en côtoyant le chemin qu'il venait de faire. Ce n'est qu'après s'être ainsi replié longitudinalement nombre de fois en formant un grand coussinet (couss.) de figure ovale, régulière, que le tube de la glande vénénifique finit par percer la tunique interne *(intima)* pour entrer dans la cavité de la vessie. Pendant qu'il forme ce coussinet, surtout près de son entrée dans la vessie, le tube a de nombreux rameaux latéraux ; il est entouré d'éléments cellulaires peu abondants. Le coussinet forme donc une grande plaque ovale, assez épaisse, raide, d'un blanc mat, contrastant avec le reste de la paroi vésicale qui est transparente, flexible et très



Fig. 17

mince (v). Le coussinet garde toujours sa forme, et constitue presque à lui seul la paroi postérieure de la vessie lorsque cette dernière est vide, car alors le reste de la paroi vésicale que j'appellerai pour abréger « paroi antérieure » se contracte au moyen de sa tunique musculaire, se fane, et s'applique contre la face interne du coussinet. Quand la vessie se remplit (Fig. 17), sa paroi antérieure est par contre seule capable de se distendre et de s'arrondir ; le coussinet demeure à peu près raide, et conserve sa forme. De là résulte que la vessie dans son entier est ovale et plate quand elle est vide, ellipsoïde (mais plus bombée devant que derrière) quand elle est pleine. Chez ce type, le conduit de sortie de la vessie est très large et plissé transversalement (c).

Meinert décrit un second type, celui des *Ponerinae* et des *Myrmicinae ;* je l'appellerai « type de la vessie à bourrelet ». Ici la glande vénénifique est grande et composée de deux tubes épais qui se réunissent aussi en un seul vers leur base. Mais ce tube unique entre vers le sommet de la vessie et non vers sa base ; puis il invagine sa tunique externe et se replie irrégulièrement entre les deux parois, formant à la fin un bourrelet de peu d'étendue, moins considérable que les tubes libres, pour entrer enfin dans la cavité de la vessie. Ce bourrelet est trop petit pour influer sur la forme de la vessie dont la paroi mince, flexible, élastique et transparente prend la forme sphérique que lui donne tout naturellement son contenu liquide. La vessie est donc toujours sphérique ; lorsqu'elle est vide, elle est extrêmement petite, et sa paroi est toute plissée. Chez ce type, le conduit de sortie de la vessie est plissé transversalement, comme chez le type à coussinet, mais il est étroit.

Or j'ai examiné avec soin l'appareil vénénifique de tous les *Camponotinae* et *Dolichoderinae* que j'ai pu disséquer, et j'ai trouvé que dans tous les *Camponotinae* la glande vénénifique et la vessie présentaient la structure du premier type décrit par Meinert (Fig. 17). Par contre, j'ai trouvé chez tous les *Dolichoderinae* une structure de la glande vénérifique et de la vessie presque identique à celle que présentent ces organes chez les *Ponerinae* et les *Myrmicinae*, mais il n'y a pas de long tube invaginé, le bourrelet final suivant immédiatement les tubes libres (Fig. 18). La glande vénénifique est très grosse et très épaisse (g. g.) ; elle forme un bourrelet (b) et non un coussinet dans la vessie (v) qui est toujours sphérique et dont le conduit de sortie (c) est même plus étroit que chez le genre *Myrmica*. La différence entre ces deux types est aussi tranchée que possible, comme le montrent les Fig. 17 et 18 ; je n'ai point trouvé de formes intermédiaires, ni en Suisse, ni plus tard chez les espèces exotiques.



Fig. 18

Tandis que chez les *Camponotinae* l'aiguillon a été transformé en un simple appareil de soutien de l'extrémité du conduit de sortie de la vessie à venin pour aider à l'éjaculation de l'acide formique, chez les *Dolichoderinae*, quoique très petit et atrophié, il existe. A sa place fonctionnent ordinairement chez eux de fortes glandes anales sécrétant par de curieuses cellules une substance volatile très odorante qui se transforme à l'air en une matière résineuse. A l'aide de celle-ci ces fourmis engluent les antennes de leurs adversaires, les mettant ainsi hors de combat. Chaque grande anale aboutit dans une grande vessie à

demi partagée que j'ai décrite et figurée pour la première fois en 1878 dans la « Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie », Bd XXX, Suppl. p. 28. (Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen.)

2. *Le canal intestinal,* abstraction faite des glandes qui s'y rattachent se compose des parties suivantes : 1. *Bouche et parties buccales* (mâchoires, palpes, langue, labre, lèvre inférieure, glandes accessoires). 2. *Cac buccal,* sorte d'abajoue unique située au milieu du devant de la tête, sous le pharynx avec lequel il est en large communication. Sa paroi est comme chagrinée, ce qui vient d'une couche de cellules à contours très distincts, cellules que Meinert ne croit pas sécrétoires. Cette paroi est du reste transparente, et Meinert n'y a pas trouvé trace de musculature. Les mouvements du pharynx doivent suffire à vider le sac buccal, et je ne crois pas qu'il se vide souvent. Le sac buccal est de forme parfaitement sphérique. Il est toujours rempli de particules alimentaires. Au microscope on distingue surtout dans ce contenu des parcelles brunâtres ou grisâtres opaques, amorphes ; des cellules aplaties à noyau distinct, très petites, éparses ou réunies en groupes de cinq ou six ; des gouttelettes de graisse ; d'autres cellules plus grosses ; des fibrilles. 3. *Pharynx,* à parois très musculeuses, situé dans la tête, devant le cerveau. 4. *Oesophage.* C'est un long canal qui va du pharynx à l'abdomen. Musculature très faible (Meinert). 5. *Jabot.* Simple renflement de l'œsophage qui se forme aussitôt que celui-ci est entré dans l'abdomen. Meinert n'a pu y trouver trace de musculature. Il l'appelle à tort *estomac.* 6. *Gésier.* Renflement chitineux et musculeux du tube digestif. 7. *Estomac digestif.* 8. *Intestin.* 9. *Rectum.* 10. *Cloaque.*

Il règne aujourd'hui (1874 !) une étrange confusion sur les fonctions de ces divers organes. Je suis loin de pouvoir tout expliquer, mais j'espère jeter quelque clarté sur ce sujet.

Les fourmis sont pour la plupart omnivores, cela est vrai, mais elles ne peuvent pas *mâcher.* Leurs mandibules ne leur servent jamais à manger ; ce fait démontré par Huber est parfaitement certain ; l'observation la plus assidue le confirme ; du reste la disproportion entre elles et les mâchoires suffirait déjà pour le rendre évident. Elles restent toujours fermées et immobiles pendant que la fourmi mange. A l'ordinaire la bouche est fermée par le labre qui se rabat sur elle en bas et en arrière, recouvrant complètement la partie antérieure des mâchoires et de la lèvre inférieure. Lorsqu'une fourmi veut manger, elle fait un mouvement fort complexe du pharynx qui pousse en avant la langue et toutes les parties circonvoisines (palpes, mâchoires, etc.) tout en soulevant le labre comme un couvercle. Mais les mâchoires sont beaucoup trop courtes, trop faibles, trop membraneuses pour broyer un solide quelconque ; elles ne peuvent faire entrer dans la bouche par leur mouvement de va et vient qu'un liquide, ou tout au plus une bouillie. L'observation montre que c'est la langue qui sert surtout aux fourmis lorsqu'elles mangent ; elles l'emploient exactement comme les chiens lorsqu'ils lapent ou lorsqu'ils lèchent le fond d'une assiette ; j'avais fait cette comparaison avant de savoir qu'elle avait déjà été faite par Lespès, et je ne saurais m'exprimer plus clairement. Lorsqu'elles ont affaire à un corps solide renfermant du liquide (un insecte p. ex.), les fourmis le déchirent d'abord avec leurs mandibules, puis lapent ensuite son contenu. Ces faits ont été déjà reconnus et fort bien décrits par Huber (p. 5), puis confirmés par Lespès, tandis que Léon Dufour croit les fourmis capables de manger des corps solides, et que d'Esterno les accuse de dévorer

(VIII, 34). Je ne saurais trop insister sur ce point, car il est incroyable de voir combien de personnes persistent à rester dans l'erreur à ce sujet.

Une des fonctions les plus importantes du canal digestif des fourmis, la plus importante même, est celle du *dégorgement*. Meinert s'imagine que le sac buccal est l'organe qui y est préposé, et que c'est là que les fourmis amassent la nourriture qu'elles distribuent ensuite à leurs larves et à leurs compagnes. Or c'est une erreur complète, comme je vais le montrer. Tous les auteurs qui ont observé les mœurs des fourmis savaient déjà que cette provision se fait dans l'abdomen et non dans la tête, car l'abdomen est la seule partie du corps qui puisse se distendre, mais il en est capable à un haut degré. Avant d'aller plus loin je dois dire que Meinert a relevé une grave erreur de Léon Dufour. Cet auteur croyait que la partie antérieure du gésier se trouvait dans le pédicule et le jabot dans le thorax ; il en résulterait que le jabot ne pourrait se distendre ; cette erreur incompréhensible a jeté une entière confusion sur les fonctions de cet organe. Je puis affirmer avec Meinert que le jabot se trouve toujours dans l'abdomen proprement dit ; je me base en cela sur de nombreuses dissections faites chez les espèces les plus diverses. Léon Dufour croit de plus que le gésier sert à triturer les aliments, ce qui est impossible puisque les fourmis ne mangent rien de solide. Enfin je ferai observer que le sac buccal et l'estomac (ce dernier pas toujours) sont remplis de détritus formant une bouillie épaisse, souvent presque solide, tandis que le pharynx et le gésier sont toujours vides, l'œsophage à peu près vide, et le jabot plus ou moins rempli d'un liquide clair, quelquefois presque vide. Chose curieuse, le rectum qui est un renflement assez considérable du tube digestif et dont les parois renferment un petit nombre d'organes verruciformes, est presque toujours rempli d'un liquide clair, un peu coloré, dans lequel nagent, d'après Meinert, quelques rares corpuscules et cristaux ; les matières alimentaires seraient donc liquéfiées de nouveau après leur séjour dans l'estomac. Chez certaines fourmis dont le mode d'alimentation est assez mal connu, surtout chez les *Dolichoderinae*, on observe très souvent dans le jabot un caillot compacte, solide, noirâtre, qui vu sous le microscope paraît homogène et amorphe ; cette masse a dû se former dans le jabot même, car elle n'aurait jamais pu passer par l'œsophage. A part cela, je le répète, le contenu du jabot est toujours liquide, et ordinairement limpide. Or les gouttes que les fourmis dégorgent à leurs larves et à leurs compagnes sont toujours, autant qu'on a pu l'observer jusqu'ici, un liquide transparent, ordinairement incolore ; la nature de ce liquide concorde donc, on le voit, avec celle du contenu du jabot, et non avec celle de la bouillie hétérogène du sac buccal ; elle concorde aussi avec celle des aliments que prennent les fourmis. Du reste les anciens auteurs, principalement Swammerdam et Réaumur, ont déjà démontré d'une manière aussi évidente que possible que c'est le jabot (premier estomac) qui chez les abeilles est le récipient du miel récolté sur les fleurs, lequel est ensuite dégorgé par les ☿ dans les alvéoles ou quelquefois à d'autres ☿, directement, de bouche à bouche, comme le font les fourmis (voy. surtout Réaumur : *Mém. pour serv. à l'hist. des Insectes, 1740 ; Tome V, p. 444 et suiv. ; pl. 30)*. Pour les fourmis, les auteurs ont gardé le silence, probablement parce qu'ils ne connaissaient pas leur anatomie ; seul Ch. Lespès *(Revue des cours scientifiques, 1866, p. 257)* fait observer que le liquide dégorgé par les fourmis s'amasse préalablement dans le jabot ; il n'indique ce fait qu'en passant, ayant l'air de le considérer comme évident ; c'est probablement parce qu'il ignorait les singulières opinions de Léon Dufour et de Meinert à cet égard. Quoique la connaissance que j'avais des mœurs

des fourmis me fit considérer dès l'abord l'opinion de Meinert comme fausse, je crus devoir faire l'expérience suivante pour lever tous les doutes possibles :

Je délayai du bleu de Prusse (substance qui paraît ne nuire en rien à la santé des fourmis) dans du miel, jusqu'à ce que ce dernier eut pris une teinte bleu foncé. J'avais mis auparavant 13 *Camponotus ligniperdus* ☿ dans un bocal, et les avais laissé jeûner pendant plusieurs jours, jusqu'à ce que leurs abdomens fussent devenus très petits. Le 20 avril, je sortis quatre de ces ☿ et leur donnai du miel bleu à discrétion. Elles se mirent aussitôt à en laper avec avidité, si bien qu'au bout de quelques heures leurs abdomens avaient plus que triplé de calibre. On voyait une coloration bleuâtre entre tous les anneaux distendus. Je remis alors une de ces ☿ dans le bocal avec les 9 restantes qui n'avaient rien mangé. Aussitôt elle fut entourée, palpée, léchée. Une petite ☿ se mit à l'implorer, et reçut bientôt une goutte bleue qu'elle lécha avidement, puis une seconde, une troisième, une quatrième, si bien que son abdomen doubla de volume sous mes yeux, tandis que celui de l'autre diminuait. Cette petite ☿ fut implorée à son tour par les autres, pendant que la première dégorgeait à une seconde demandeuse, si bien qu'au bout de deux heures la provision de notre fourmi avait été répartie entre ses neuf compagnes. Je les disséquai alors toutes, et je trouvai les dix jabots remplis de miel au bleu de Prusse. La partie du canal intestinal située en arrière ne contenait pas une parcelle bleue. Le bleu s'arrêtait net à l'entrée du gésier, à la base des quatre sépales de cet organe. La figure 30 représente un de ces jabots, avec le gésier et une partie de l'estomac. L'œsophage, le pharynx et la bouche étaient teints en bleu, tandis que le sac buccal contenait à peine quelques parcelles de cette couleur. Je disséquai aussi les trois ☿ qui n'avaient pas dégorgé. Elles me présentèrent exactement les mêmes phénomènes, seulement leur jabot était fabuleusement gonflé. Il occupait les quatre cinquièmes de l'abdomen dont les autres organes étaient tous refoulés en arrière et en dessous. En dessus, il s'étendait jusque dans le cinquième segment. Sa paroi était énormément distendue et d'une finesse telle qu'un rien suffisait pour la crever et faire écouler le contenu, c. à d. le miel au bleu de Prusse. Le gésier, l'estomac, l'intestin, le rectum ne contenaient pas un atome bleu. Je répétai cette expérience des manières les plus variées, et avec des espèces fort diverses. Le *Lasius flavus* me permit d'observer le tout sans dissection, grâce à la transparence de sa chitine ; je pus voir la position relative des organes, la largeur de l'œsophage, etc. Chez les *Myrmica* je remarquai que le jabot ne se remplissait jamais à un si haut degré que chez les *Camponotinae ;* par contre un renflement de l'œsophage rempli de bleu de Prusse se voyait à travers les parois du thorax. Je conservai vivantes pendant assez longtemps un certain nombre de ces fourmis, et les disséquai les unes après les autres. Ce n'est qu'au bout de quelques jours qu'on trouve des particules bleues dans



Fig. 30

l'estomac dont le contenu finit aussi par devenir entièrement d'un bleu plus ou moins impur ; le contenu du sac buccal ne devient jamais bleu qu'en partie, tandis que le jabot reste toujours rempli d'un liquide bleu foncé. Il résulte de ce qui précède que le sac buccal n'a au plus qu'un rôle accessoire dans l'acte du dégorgement, et que c'est le jabot qui est le réceptacle servant à cet usage. On peut ainsi diviser le canal intestinal des fourmis en une partie antérieure ou sociale qui sert plus à la communauté qu'à l'individu, et en une partie postérieure spécialement réservée à la nutrition de ce dernier. Un fait très remarquable, c'est que pour chaque forme le canal digestif a une structure corrélative parfaitement identique dans les trois sexes, tandis que sa structure varie beaucoup suivant les genres. Et pourtant les ♂ n'ont jamais à dégorger : ils ne font que recevoir. Le rôle du sac buccal, ce curieux organe que Brants a découvert le premier chez les guêpes, et qui fait défaut aux abeilles, n'est point expliqué. Brants croit qu'il sert aux guêpes à préparer leur carton, mais nos fourmis n'ont rien de pareil à préparer, comme le fait fort bien remarquer Meinert, sauf le *Lasius fuliginosus ;* et le sac buccal n'est pas plus développé chez cette espèce que chez les autres ; le *Lasius fuliginosus* a par contre d'énormes glandes mandibulaires. Le sac buccal doit servir à quelque but encore inconnu ; peut-être à ajouter quelque élément spécial à la miellée dégorgée aux larves (cela me paraît improbable vu que les larves reçoivent aussi des gouttes claires). Les muscles des parois de l'abdomen (des segments) sont probablement les seuls qui se contractent lors du dégorgement ; cela doit suffire pour comprimer le jabot. Le gésier est un singulier organe chez les fourmis ; il a donné lieu aux conjectures les plus diverses. Meinert le regarde comme servant à régler la marche des aliments ; c'est bien un appareil régulateur. Nous verrons bientôt combien il varie de forme. Il me semble certain qu'il sert avant tout à fermer pour l'ordinaire hermétiquement le canal digestif entre le jabot ou estomac social et l'estomac individuel. Ce but paraît d'autant mieux rempli que les quatre lamelles chitineuses étalées antérieurement en forme de lis sont plus développées. La pression du liquide contenu dans le jabot (de l'intérieur) sur ces lamelles qui s'étalent dans ses parois elles-mêmes dont elles ne sont qu'un épaississement contribue peut-être à tenir la boule du gésier fermée. Chez les *Ponerinae* et les *Myrmicinae* où ces lamelles chitineuses manquent, la fermeture est moins complète ; le contenu de l'estomac se teint plus vite en bleu quand la fourmi a mangé du miel bleu. Le volume de l'estomac varie beaucoup moins que celui du jabot. Il augmente très lentement, en plusieurs jours, lorsqu'une fourmi a mangé. Les particules solides qu'il contient n'ont point été avalées comme telles, car on en trouve dans l'estomac de toutes les fourmis, mais ce sont certainement des précipités produits dans les aliments liquides par les sucs digestifs que sécrètent sans nul doute les grosses cellules dont est tapissée la paroi stomacale. La fourmi mange pour elle-même en suçant avec son gésier une partie du contenu du jabot.

Le *gésier* (Fig. 19) que Meinert considère avec raison comme un organe servant à la régularisation du mouvement des aliments et non comme un organe de trituration, se compose d'une partie antérieure (sép., musc., boule) en connexion avec le jabot, d'une partie médiane cylindrique et étroite (m.) qui peut faire défaut, et d'une partie postérieure, renflée de nouveau, qui entre dans l'estomac (p.) :

A. La partie antérieure est surtout remarquable chez les *Dolichoderinae* et les *Camponotinae*. Sa paroi *(intima)* comprend quatre fortes lamelles chitineuses, longitudi-

nales, parfaitement symétriques ; ces lamelles ne sont que des épaississements de la tunique interne (intima). Chacune d'elles est composée de plusieurs couches longitudinales variant par leur degré de chitinisation ; la partie de la tunique interne qui les relie transversalement l'une à l'autre est à l'ordinaire transparente, d'une consistance de parchemin analogue à celle de la chitine. Ces quatre lamelles sont recouvertes d'une forte couche de muscles (Fig. 19, musc.). Chaque lamelle a : 1° Une partie antérieure ordinairement allongée et aplatie, faisant partie de la paroi du jabot dont la cavité ne se termine qu'à sa base (Fig. 30) ; cette partie est plus fortement chitineuse que le reste, surtout sur sa face interne ; je l'appellerai *sépale* (Fig. 19, sép.) ; elle est plus ou moins libre suivant les formes, c'est-à-dire qu'elle n'est ordinairement reliée à sa voisine que par une paroi membraneuse qui n'est autre que la continuation de l'*intima* du jabot. 2° Une partie moyenne très resserrée qui n'est autre chose que la base des quatre sépales réunies à cet endroit par l'intima à consistance de parchemin, laquelle y est ordinairement même presque entièrement chitinisée *(Cataglyphis)*. Ici la face interne des lamelles cesse d'être plus fortement chitinisée que le reste. Cette place est très importante, car le tube digestif y est ordinairement tenu fermé (Fig. 20 et 30). 3° Une partie postérieure arquée, que je nommerai *boule* en parlant de l'ensemble des quatre lamelles, faute de nom mieux approprié (Figure 19, boule). Pour former la boule, les quatre lamelles qui s'étaient rapprochées divergent de nouveau brusquement et décrivent chacune un demi-cercle, afin de se rapprocher ensuite pour la seconde fois presque autant que la première, au pôle postérieur de la boule. Ces quatre demi-cercles sont solidement unis entre eux transversalement par l'*intima* à consistance de parchemin et par des fibres musculaires, ce qui fait ressembler l'ensemble à une sphères avec quatre demi-méridiens en forme de côtes élevées, entre lesquels se trouvent quatre profondes dépressions longitudinales. Dans la boule, les lamelles sont moins épaisses, et faiblement chitinisées ; la partie centrale de chacune d'elles est seule de couleur rousse et élégamment contournée en tire-bouchon (Fig. 19 boule, Fig. 21, Fig. 22) ; pour voir distinctement cette partie centrale chez les grandes espèces, il faut séparer une des lamelles des quatre autres ; je l'ai cependant dessinée dans la Fig. 19.

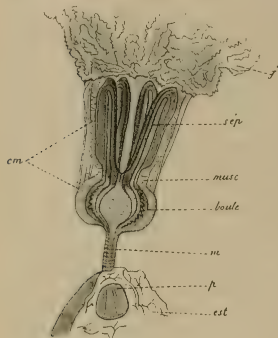


Fig. 19

B. La partie moyenne du gésier (Fig. 19 m.) est fort simple ; elle se compose d'un tube cylindrique étroit, à parois membraneuses et musculeuses, qui va du pôle postérieur de la boule jusqu'à l'estomac sans rien présenter de particulier. Sa longueur varie beaucoup ; elle peut devenir nulle *(Dolichoderus)*.

C. La partie postérieure du gésier est entièrement comprise dans la cavité de l'estomac et ne se voit que lorsqu'on ouvre celui-ci dans lequel elle entre comme un bouton (Fig. 19 p.). Elle constitue un renflement de la partie moyenne, à l'entrée de celle-ci dans

la cavité stomacale. Elle ne renferme pas de chitine, mais elle a une consistance de parchemin comme la partie antérieure. Elle est épaisse, plus ou moins globuleuse, obovale, ou ellipsoïde, mais pas très symétrique. Chez certaines formes on distingue dans la partie postérieure quatre côtes membraneuses plus ou moins nettes qui correspondent aux lamelles de la partie antérieure, ainsi chez le *Bothriomyrmex meridionalis* (Fig. 22 p.). Cette partie postérieure n'est pas toujours très facile à voir et offre moins d'intérêt que les autres parce qu'elle ne varie pas d'une manière bien caractéristique. Elle se détache très facilement.

La forme typique du gésier, telle que nous venons de la décrire, est sujette à de singulières transformations chez les fourmis, et fournit des caractères génériques très importants. Meinert ne distingue que deux formes : *a)* celle des *Formica* rapportée au type des *F. rufa* et *pratensis* (Fig. 19 ; la figure de Meinert, Pl. I fig. 1. g, représente très mal [1]) ce gésier) ; *b)* celle des *Myrmica* et des *Ponera* chez lesquelles d'après lui la portion antérieure fait entièrement défaut, tandis que la partie moyenne est épaisse et la partie postérieure plus développée que chez les *Camponotinae*, du reste de même structure. Si Meinert n'a pas vu autre chose, c'est qu'il n'avait que la faune extrêmement pauvre du Danemark à sa disposition. J'ai étudié le gésier de diverses formes, et j'ai trouvé une série de variations singulières dans sa structure. Ces variations se trouvent presque toutes chez les *Dolichoderinae*, et servent encore à rapprocher cette sous-famille des *Myrmicinae* et des *Ponerinae*. Nous avons :

1° Un premier type qui a fait surtout l'objet de la description ci-dessus ; c'est celui que décrit Meinert. Les sépales sont libres et étalées en avant ; elles forment un calice élégant ; elles ont la forme de l'extrémité d'une rame, mais leur face interne est convexe ; elles sont droites ou à peu près droites. La boule est à peu près sphérique, c. à d. que chaque lamelle y décrit un demi-cercle. La partie moyenne est longue, cylindrique, étroite. La partie postérieure est assez petite. Ce type lui-même est sujet à des variations. Chez le genre *Camponotus*, la partie moyenne du gésier est très allongée ainsi que les sépales qui sont étroites, plus de deux fois longues comme la boule, rapprochées les unes des autres (Fig. 30). Chez le sous-genre *Colobopsis*, les sépales sont déjà plus étalées et un peu plus courtes. Chez les genres *Formica* et *Polyergus*, le gésier est beaucoup plus épais, et plus court que chez les genres précédents ; les lamelles sont fortement chitinisées ; les sépales sont larges, droites, étalées ; la boule est plutôt plus large que longue ; la partie moyenne du gésier est encore assez longue (Fig. 19). Chez le genre européen *Cataglyphis (C. viatica ☿)*, le gésier ressemble beaucoup à celui du genre *Formica*, mais les sépales sont encore bien plus chitinisées, d'un brun noirâtre ; ce sont les plus foncées que je connaisse ; la boule est un peu moins épaisse que chez les *Formica*. Le gésier des *Lasius* est semblable aussi à celui des *Formica*, mais les sépales sont encore plus courtes. Chez la *Prenolepis longicornis* (genre européen, espèce cosmopolite), les lamelles sont assez faiblement chitinisées ; les sépales sont très grêles ainsi que tout l'organe ; elles sont élégamment recourbées en dehors à

---

[1]) On aurait très tort de juger l'excellent et consciencieux travail de Meinert par ses figures qui sont en général fort mal exécutées et qui rendent beaucoup moins bien les faits que ne le font les descriptions.

leur extrémité antérieure, ce qui forme un calice évasé ; elles sont un peu plus longues seulement que la boule, mais celle-ci est allongée ; la partie moyenne du gésier est un peu plus courte que chez les autres formes de ce type.

2° Un second type est fourni par le genre *Plagiolepis (P. pygmaea).* Ici les sépales sont brusquement réfléchies, presque à angle droit, environ vers leur milieu. La partie postérieure, non réfléchie, des sépales est dirigée en avant comme chez le type précédent ; la boule est un peu plus allongée que chez le type précédent, mais toujours arrondie, ellipsoïde ; la partie moyenne du gésier est courte, assez épaisse. On voit encore de certains rapports entre ce gésier et celui de la *Prenolepis* que je viens de décrire, mais ici il y a réflexion brusque de la moitié antérieure des sépales ; cette partie réfléchie a de plus un trait caractéristique, c'est que les quatre sépales y sont fortement chitinisées et soudées aussi entre elles par de la chitine, ce qui forme une sorte de parasol. Les sépales ont une direction presque transversale dans leur partie réfléchie ; leur extrémité seule est libre et recourbée en arrière (Fig. 21).

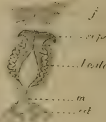


Fig. 21

3° Un troisième type est celui du *Bothriomyrmex meridionalis.* Ici les quatre sépales sont longues, réfléchies dès leur base et fortement recourbées en arrière en forme d'ancre ; la membrane *(intima)* qui les relie ne paraît pas chitinisée, mais elle a une consistance de parchemin, de sorte qu'il est très difficile d'écarter ou de rapprocher les sépales les une des autres. La boule est assez courte et a la forme d'une tasse ventrue à quatre côtes. La partie moyenne du gésier est extrêmement courte. Les longues sépales en se recourbant entraînent naturellement avec elles les parois du jabot qui recouvrent donc en partie le gésier, ce qui rend la dissection difficile. La partie postérieure est courte, apparente, et contient quatre côtes membraneuses distinctes (Fig. 22 et 23).

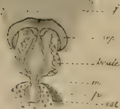


Fig. 22



Fig. 23

4° Le genre *Tapinoma* nous offre un quatrième type qui tient un peu des deux précédents, mais qui est déjà beaucoup plus dégénéré. Les sépales sont courtes et entièrement réfléchies dès leur base, comme chez le *Bothriomyrmex ;* mais elles sont moins recourbées en arrière, et sont entièrement soudées entre elles par de la chitine, de sorte qu'elles forment ensemble un parasol moins plat et un peu plus grand que celui de la *Plagiolepis ;* leur extrémité n'est pas même libre comme elle l'est chez cette dernière. La boule a la forme d'une marmite à quatre côtes ; elle est très courte et très épaisse, plus large que le parasol formé par les sépales, lequel lui sert de couvercle. On ne distingue presque plus dans la boule une partie centrale de chaque lamelle chitinisée en tire-bouchon. La partie moyenne du gésier est moins courte que chez le type précédent. Je n'ai observé aucune différence dans la structure du gésier entre les deux formes *nigerrimum* (du midi de l'Europe) et *erraticum,* ni entre les trois sexes (Fig. 24, 25 et 26). Ce gésier est le plus difficile à disséquer et à bien comprendre de tous ceux que j'ai examinés ; j'en ai disséqué plus d'une cinquantaine.

5° Le genre européen *Liometopum (Dolichoderinae)* nous offre un type assez particulier (Fig. 34). La consistance du gésier est moins résistante que chez les *Tapinoma*, un peu friable. Les sépales, entièrement réfléchies dès leur base, sont courtes, peu recourbées en arrière, mais larges et bombées, de sorte qu'elles font une saillie symétrique à quatre côtes et à quatre impressions diagonales dans la cavité du jabot ; cette saillie se voit facilement à la loupe, grâce à sa couleur rousse, quand le jabot est ouvert et étalé. Elles sont moins fortement chitinisées que chez les *Tapinoma ;* elles ressemblent du reste surtout à celles de ce genre. La boule est allongée et très étroite, plutôt plus large devant qu'à son pôle postérieur qui se continue insensiblement dans la partie moyenne du gésier. Cette dernière est épaisse et extrêmement courte. La partie postérieure du gésier est grande et fort allongée (p). On voit dans la boule, au centre de chaque lamelle, une spirale très lâche, qui ne semble pas même chitinisée. Il est possible que ce qui me parait être la partie antérieure de la boule soit en réalité la base non réfléchie des sépales, ce qui rapprocherait ce type de la *Plagiolepis pygmaea.* C'est difficile à décider, mais ce n'est au fond qu'une dispute de mots, car nous avons vu que la base des sépales forme une partie ordinairement resserrée faisant transition à la boule, et c'est cette partie qui est allongée, ainsi que la boule, chez le *Liometopum.*

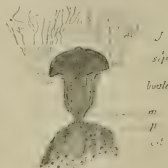


Fig. 34

6° Notre sixième type est celui du *Dolichoderus (Hypoclinea) quadripunctatus* (Fig.27) ; il est peu probable qu'il se retrouve identique dans tout l'immense genre *Dolichoderus* avec ses sous-genres. Ici la partie moyenne du gésier a disparu totalement. La boule est à peu

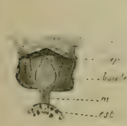


Fig. 24

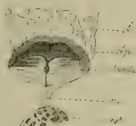

Fig. 25


Fig. 26

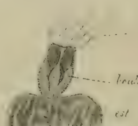


Fig. 27

près cylindrique. Elle est tronquée antérieurement, et contiguë au jabot, dans lequel elle n'entre pas. En arrière elle est arrondie, contiguë à l'estomac, et se continue directement dans la partie postérieure du gésier. Dans cette boule on distingue quatre côtes longitudinales qui sont à peine chitinisées ; elles sont d'une consistance analogue à celle de la boule du *Liometopum*, et paraissent striées transversalement. La cavité de la boule paraît ramincie et cylindrique antérieurement, en même temps que ses parois deviennent plus épaisses et prennent une teinte un peu chitineuse ; cette partie antérieure de la boule correspond peut-être comme chez le type précédent à la base non réfléchie des sépales. Si l'on parvient à placer la boule sur son extrémité postérieure, de manière à voir sous le microscope son extrémité antérieure, on reconnait sur celle-ci une croix formée (Fig. 20)

par la rencontre des quatre lamelles qui forment à cet endroit un petit rudiment de sépales réfléchies (la même croix qu'on voit chez les *Tapinoma* à la Fig. 26). La partie postérieure du gésier est courte, épaisse, tronquée postérieurement, très irrégulière du reste.

7° Le septième et dernier type est celui que Meinert assigne aux *Ponera* et aux *Myrmica* (sous ce dernier nom, il comprend aussi les genres *Tomognathus, Tetramorium, Leptothorax* et *Stenamma).* Je l'ai trouvé aussi chez le *Messor barbarus* et chez le *Cremastogaster scutellaris,* de sorte qu'il paraît bien être général chez les *Myrmicinae,* sauf chez les *Cryptocerini* d'Amérique, etc., qui ont un gésier tout spécial en forme de champignon. Chez les *Ponerinae* surtout il n'y a plus entre le jabot et le gésier qu'un tube irrégulièrement cylindrique, le plus souvent un peu courbé, dont les parois sont épaisses, striées transversalement, et renfermant quatre côtes longitudinales membraneuses ; ce tube est encore assez résistant. La partie postérieure du gésier est un peu plus développée en général que chez les *Camponotinae,* mais elle a le même aspect, et se détache aussi facilement ; elle est allongée chez la *Myrmica laevidonis,* courte et globuleuse chez le *Messor barbarus ;* elle se continue directement dans le tube du gésier. Je n'ai pas donné de figure de ce type du gésier, parce qu'il est très simple, et qu'il est déjà représenté dans le travail de Meinert. Meinert croit que le tube de ce gésier qui n'entre nullement dans le jabot (les parois du jabot s'insèrent exactement à son extrémité) correspond à la partie médiane du gésier des *Formicidae,* et que la partie antérieure si compliquée qui distingue cette sous-famille fait défaut dans les deux autres. S'il avait connu la série des types 2, 3, 4, 5 et 6 que nous venons de décrire, il se serait convaincu qu'en réalité cette partie cylindrique du gésier des *Myrmicinae* et des *Ponerinae* correspond à la boule du gésier des *Formicidae* et à ses lamelles transformées. En effet, le gésier du genre *Dolichoderus,* genre qui a déjà plusieurs autres caractères le rapprochant des *Ponerinae* et des *Myrmicinae, n'est* pas sans avoir de très grandes analogies avec notre septième type, et nous avons vu qu'il n'a plus de partie moyenne, celle-ci ayant déjà diminué graduellement chez les types précédents.

Malgré tant de différences, le gésier paraît avoir le même rôle chez toutes les fourmis. C'est du moins ce que semble montrer l'expérience du miel au bleu de Prusse. Dans mes « Etudes myrmécologiques en 1878 » (Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, Vol. XV, n° 80, p. 337, 1878) j'ai décrit et figuré le gésier de diverses formes de fourmis et des coupes faites en son travers. Notre Fig. 20 représente une coupe transversale un peu oblique à travers le gésier du *Camponotus ligniperdus* ☿, suivant la ligne φ ω de la Fig. 30.

3. *Sur un organe qui paraît être celui du goût.* Meinert décrit dans la partie antérieure des mâchoires une rangée d'une dizaine de canaux chitineux qu'il considère comme devant être l'organe d'un sens, probablement du goût, car il a vu les nerfs qui y aboutissaient, et plus en arrière il croit avoir remarqué des cellules ganglionnaires et une réunion de ces filets nerveux. Il a trouvé encore une rangée d'organes analogues à la base de la langue (Fig. 10, g). Ces derniers sont en plus grand nombre. J'ai aussi observé les mêmes organes, et de plus j'en ai trouvé une troisième rangée de sept sur les côtés du bout de la langue de la *F. pratensis* ☿ (Fig. 10, g'). Ce sont des canaux de la peau qui ont une ouverture externe plus ou moins annulaire. Les filets d'un blanc opalin qu'on voit y aboutir dans les mâchoires et qui paraissent être des nerfs se réunissent en arrière en masses ponctuées probablement ganglionnaires.

4. *Yeux des fourmis.* Le diamètre de la cornée d'une facette varie peu suivant les espèces. Les plus petites facettes que j'aie vues sont celles du *Cremast. sordidula* ♂, les plus grosses sont celles de l'*Aphaenog. barbara* ☿ ; le diamètre des dernières est à peine double de celui des premières. Le diamètre d'un ocelle est par contre triple de celui d'une facette des yeux chez le *C. sordidula* ♂, et quintuple chez la *F. pratensis* ♂. Les ocelles sont en outre bien plus bombés que les facettes des yeux.

Le nombre des facettes des yeux des fourmis varie énormément, de 0 à environ 1200 pour les fourmis suisses. Ce sont les ♂ qui en ont le plus, puis viennent les ♀ et ensuite les ☿. J'ai fait ce compte chez un assez grand nombre de formes. Peut-être offrira-t-il un certain intérêt ; on sait que chaque facette correspond à un élément nerveux terminal, à un bâtonnet (Leydig) :

Camponotus ligniperdus ☿ (grosse), près de 500.
Camponotus ligniperdus ☿ (petite), environ 450.
Tapinoma erraticum ♂, aux environs de 400.
Tapinoma erraticum ♀, environ 260.
Tapinoma erraticum ☿, environ 100.
Bothriomyrmex meridionalis ☿, environ 55.
Plagiolepsis pygmaea ☿, de 70 à 80.
Bondroitia cœca ☿, 0.
Lasius fuliginosus ☿, environ 200.
Lasius flavus ☿, environ 80.
Lasius mixtus ☿, environ 70.
Formica pratensis ☿, près de 600.
Formica pratensis ♀, 830.
Formica pratensis ♂, aux environs de 1200.
Polyergus rufescens ☿, environ 400.
Ponera punctatissima ☿, d'après Meinert, de 1 à 30 (ce dernier nombre est erroné ; je crois que Meinert aura eu sous les yeux un intermédiaire entre la ☿ et la ♀).
Ponera coarctata et *punctatissima* ☿, celles que j'ai examinées, de 1 à 5.
Ponera punctatissima ♀, de 100 à 150.
Anergates atratulus ♀, aux environs de 90.
Solenopsis fugax ☿, de 6 à 9.
Solenopsis fugax ♀, environ 200.
Solenopsis fugax ♂, plus de 400.
Strongylognathus testaceus ☿, environ 45.
Tetramorium caespitum ☿, environ 45.
Myrmecina Latreillei ☿, 14 à 15.
Aphaenogaster barbara ☿ (grosse), environ 230.
Aphaenogaster barbara ☿ (petite), de 80 à 90.
Aphaenogaster subterranea ☿, de 90 à 95.
Myrmica scabrinodis ☿, de 100 à 110.
Myrmica laevinodis ☿, de 105 à 115.
Pheidole pallidula ☿, environ 32.

Pheidole pallidula ♃, environ 50.
Stenamma Westwoodi ☿, environ 45.
Stenamma Westwoodi ♀, aux environs de 100.
Myrmica ruginodis ♂, près de 400.

On voit par ce tableau que le nombre des facettes (les chiffres qui précèdent représentent toujours le nombre de celles d'un seul œil ; il faut doubler pour avoir celles des deux yeux) ne dépend pas seulement du développement de la vue, mais encore de la taille absolue de l'individu et de la convexité des yeux. Il est certain p. ex. que la *P. pygmaea* ☿ a une vue beaucoup meilleure que les *Lasius flavus* et *mixtus* ☿ ; elle a cependant le même nombre de facettes, mais elle est beaucoup plus petite et les yeux sont plus convexes. Le *C. ligniperdus* ☿ a certainement la vue assez peu développée ; il n'a pourtant pas moins de 450 à 500 facettes, tandis que le *Solenopsis fugax* ♂ qui doit chercher sa ♀ dans les airs à l'aide de ses yeux n'en a que 400. Il y a des genres européens et exotiques qui n'ont pas trace d'yeux ni d'ocelles (chez les ☿ et les ♀ *Dorylus, Leptanilla, Syscia, Aenictus,* etc.).

5. *Les antennes renferment le sens le plus important des fourmis.* Huber et Ebrard l'ont déjà montré. Quel est ce sens ? Il me paraît évident qu'il y en a au moins deux qu'on peut comparer l'un au toucher, l'autre à l'odorat. On sait qu'il n'est souvent pas possible de rapporter exactement la qualité des sens des animaux inférieurs à celle des nôtres. Certaines fourmis reconnaissent diverses substances à distance ; on les voit s'arrêter, promener leurs antennes en l'air, puis se diriger ainsi, sans tâter le terrain *(Tapinoma, Lasius emarginatus,* etc.). D'autres au contraire tâtent continuellement le terrain *(Ponera, L. flavus).* D'autres s'aident en outre de la vue *(F. rufa,* etc.), Je rends attentif ici à une expérience dont nous parlerons ailleurs (XXIII) à propos du *Lasius emarginatus.* Latreille avait aussi fait cette expérience (Hist. nat. des fourmis p. 41), mais il ne dit pas sur quelle espèce, et il a le tort de la généraliser à toutes les fourmis. Lespès l'a faite sur le *L. emarginatus,* et montre ainsi l'excellent odorat de cette fourmi (Revue des cours scientif. 1866). Huber avait déjà montré que les *P. rufescens* ne s'apercevaient de rien, lorsqu'on venait de passer plusieurs fois la main à un endroit que devait traverser leur armée avant qu'elle y fut arrivée. J'ai répété bien souvent cette expérience avec le même résultat. Les *F. pratensis* sont dans le même cas, et si l'on frotte le doigt sur leur chemin dans un instant où il n'en passe aucune, celles qui viennent ensuite traversent paisiblement sans se douter de rien. Par contre leurs antennes sont très sensibles au contact le plus léger. Ce sont les *Myrmicides* qui paraissent avoir le toucher le plus fin dans les antennes, et les *Tapinoma* l'odorat le plus développé.

Quoi qu'il en soit, des fourmis privées de leurs antennes perdent la faculté de se conduire, de distinguer leurs compagnes et leurs ennemies, et même de découvrir de la nourriture placée à côté d'elles [1]). C'est du moins le résultat de mes expériences. Je mis

---

[1]) Depuis 1886 j'ai fait des « Expériences et remarques critiques sur les sensations des insectes », parues en 1900 et 1901 dans la « Rivista di scienze biologiche » du Dr Celesia, à Côme. Là j'ai démontré, surtout chez les fourmis l'existence dans les antennes mobiles d'un odorat tout différent du nôtre et que j'ai nommé « odorat topochimique », car il permet à certains insectes de reconnaître et de juger l'espace et la distance, ce que notre odorat situé au fond du nez ne nous permet pas. Le Dr R. Brun, à Zurich, a approfondi plus tard la question tout en corrigeant quelques erreurs de ma part, mais en confirmant le fond (« Die

ensemble dans un même bocal des fourmis d'espèces et même de genres entièrement différents *(C. ligniperdus, T. erraticum, Lasius, Formica,* etc.), après leur avoir coupé à toutes les deux antennes. Elles se mêlèrent complètement les unes aux autres, sans distinction ; je vis des *Lasius* lécher des *Formica* et des *Camponotus ;* j'observai même un commencement de *dégorgement* entre une ☿ *L. fuliginosus* et une ☿ *C. ligniperdus.* Ces fourmis ne s'apercevaient de la présence du miel que lorsque leur bouche venait par hasard s'embourber dedans ; elles se mettaient alors à manger, mais maladroitement, et elles finissaient toujours par engluer leurs pattes antérieures avec lesquelles elles cherchaient à tâter pour remplacer leurs antennes. Ces fourmis laissaient voir clairement que leur intelligence n'avait souffert en rien, mais qu'elles n'étaient plus susceptibles de fines sensations. Elles cherchaient autant que possible à s'orienter avec leurs pattes, leurs palpes et leur tête, faisant faire à ces organes des mouvements inaccoutumés. Quand elles se rencontraient les unes les autres, elles se tataient avec leurs palpes et leurs pattes antérieures, et finissaient évidemment, d'après ce que nous venons de voir, par se prendre pour des amies. J'observai cependant dans quelques occasions certains gestes de méfiance fort marqués, ainsi un recul subit avec menace des mandibules, mais cela n'avait pas de suite. Une autre fois je mis des *F. fusca* ☿ d'une même fourmilière auxquelles j'avais coupé les antennes dans un bocal avec leurs larves, leurs cocons et de la terre. Elles n'essayèrent pas même de se creuser la moindre case ni de donner le moindre soin à leurs larves qui périrent bientôt. Elles demeurèrent ainsi pendant deux semaines, la plupart du temps immobiles, présentant un aspect des plus lamentables. J'avais mis avec elles une ☿ *pressilabris* privée aussi de ses antennes ; elles ne lui firent aucun mal.

En même temps que l'expérience précédente j'en avais fait une exactement parallèle, seulement j'avais coupé les jambes antérieures (au-dessus de l'éperon) aux *F. fusca* et à la *F. pressilabris* au lieu de leur couper les antennes. La *pressilabris* fut tuée dès le premier jour. Les *fusca* firent tous leurs efforts pour creuser des cases et maçonner, mais elles n'arrivèrent qu'à bouleverser la terre sans pouvoir tracer un seul sillon convenable ; un instrument très important leur manquait. Elles furent bientôt toutes crottées ainsi que leurs larves et leurs cocons ; la privation de leur éperon les empêcha de se nettoyer. Elles essayèrent d'abord de soigner leurs larves, mais n'arrivèrent qu'à les salir, et les laissèrent ainsi périr. Ce dernier fait n'est pas dû à la privation de l'éperon, mais à celle des pattes antérieures dans leur ensemble qui sont un point d'appui indispensable pour les ouvrages délicats que les fourmis exécutent avec leur bouche et leurs mandibules. Je les mis plus tard dans le bocal de leurs anciennes compagnes à antennes coupées, où elles tuèrent aussitôt les *pressilabris* de ces dernières. Les *fusca* sans pattes antérieures et les *fusca* sans

---

Raumorientierung der Ameisen », etc. ; Jena, Gust. Fischer 1914 ; puis « Weitere Untersuchungen », etc., « Biologisches Zentralblatt », Bd XXXVI, n°s 6 et 7, juillet 1916). La preuve est maintenant faite par l'expérience. Mes expériences sur la vue ont confirmé la théorie de la vue en mosaïque, de Joh. Müller : La faculté visuelle des fourmis varie énormément selon les espèces. Ici le Dr F. Santschi a fait d'ingénieuses expériences. En somme les fourmis se servent de tous leurs sens pour s'orienter, surtout de l'odorat topochimique, de la vue et du tact, mais elles y ajoutent leur mémoire des lieux et du temps. Les faits l'ont prouvé surabondamment.

antennes ne surent du reste pas se secourir mutuellement comme l'aveugle et le paralytique. Elles finirent toutes par périr.

Nous voyons donc en résumé que les organes des sens sont assez variables chez les fourmis ; ce sont : 1° *Le toucher* qui est très développé et réside surtout dans les antennes. 2° *L'odorat* topochimique qui a son siège dans les antennes et qui est très fin chez certaines formes, mais paraît être plus obtus chez d'autres. 3° *La vue* qui est assez bonne chez les ♂, moins bonne chez les ♀, et mauvaise en général chez les ☿ où elle varie du reste beaucoup (elle est assez bonne chez la *F. rufa* ☿, tandis qu'il y a des fourmis complètement aveugles) [1]). 4° *Le goût* qui paraît exister chez toutes les fourmis à un degré assez marqué ; on le voit d'après le choix de leur nourriture, la manière dont elles abandonnent tout à coup le miel auquel on a mêlé une substance amère (morphine, strychnine), dès qu'elles y ont goûté. Les fourmis sont gourmandes. Quand on leur donne du miel (qu'elles aiment beaucoup) elles laissent tout le reste de côté, même leurs larves, pour s'en gorger. Elles ne font pas de même pour les substances qu'elles aiment moins, ainsi pour les sucs des corps des insectes. C'est un signe assez certain qu'elles ont le goût développé. Nous avons parlé d'organes qui paraissent en être le siège. *L'ouïe* semble par contre manquer complètement ou être réduite à la perception de certains ébranlements vibratoires (stridulations ?).

6. *Sur les fourmis auxquelles on coupe l'abdomen.* On sait que les fourmis privées de leur abdomen sont capables de courir, de se battre, de reconnaître leurs compagnes, de soigner leurs larves (Huber, Ebrard). J'ai observé ces faits plus de cent fois. Je donnai du miel au bleu de Prusse à un *Campon. ligniperdus* privé d'abdomen, et je l'observai pendant qu'il mangeait. Il n'avait pas commencé depuis une minute que le bleu de Prusse découlait déjà de son pédicule ; il mangea ainsi une grande quantité de ce miel qui ressortait toujours à mesure qu'il l'avalait. Dans les combats, les fourmis auxquelles on a coupé l'abdomen se

---

[1]) Chacun sait que lorsqu'on agite un objet à un mètre de hauteur au-dessus d'un dôme de *F. rufa*, ces fourmis commencent à entrer en ébullition, à se dresser sur leurs pattes postérieures, et à éjaculer leur venin en l'air. On peut les provoquer ainsi même à travers du verre ce qui prouve bien que c'est ici la vue qui les guide. Mais voici un fait encore plus curieux.

Le *Lasius fuliginosus* est le seul *Lasius* dont les ocelles soient bien développés. Un jour, par un soleil ardent, je versai un bocal rempli de ces fourmis, que je tenais en chambre depuis quelque temps, sur une allée bordée d'un côté par un bosquet, de l'autre par un pré. M'étant accroupi aussitôt après pour les observer, je les vis presque immédiatement se diriger rapidement sur moi, les antennes en l'air, en ligne droite, sans hésitation, formant une colonne, et avec un ensemble digne d'une armée de *P. rufescens*. Je reculai quelque peu ; elles continuèrent leur mouvement. Je m'accroupis alors de l'autre côté de leur tas ; aussitôt elles se retournèrent pour se diriger de nouveau sur moi. Je changeai encore deux ou trois fois de position ; chaque fois elles revinrent vers moi. Alors je me mis à m'éloigner doucement en suivant l'allée, toujours accroupi ; les *fuliginosus* me suivirent en colonne, et cela jusqu'à cinq mètres de distance, toujours en ligne droite et sans hésiter ; ils ne se faisaient aucun signe les uns aux autres ; chacun se dirigeait sur moi pour son compte. Il me vint alors à l'idée que je leur faisais peut-être l'effet d'un arbre ou de quelque chose d'analogue. Je me dirigeai aussitôt vers le bosquet ; la colonne m'y suivit. Mais quand je l'eus amenée au bord même des arbustes, et que je retournai ensuite sur l'allée, elle cessa de me suivre, et les fourmis se mirent à explorer la lisière du bosquet. Il me semble évident qu'ici j'ai causé une illusion d'optique à ces fourmis ; cela montre en même temps que la vue des fourmis n'est pas nette, ce qui du reste peut se déduire de toutes leurs allures. (Cette expérience est demeurée classique ; 1919.)

distinguent en général par leur courage. Elles ne peuvent pas vivre plus d'un ou de deux jours. J'ai remarqué qu'elles étaient souvent prises tout à coup de convulsions générales et restaient ainsi à terre pendant un certain temps en ayant l'air d'être sans connaissance. Je les ai vu mourir quelquefois de cette manière, mais souvent elles se remettaient complètement au bout d'un certain temps, et cela assez subitement. Ces convulsions étaient ordinairement provoquées par un violent effort ; leur cause est probablement une irritation de la chaîne ganglionnaire là où elle est coupée. Je n'ai pas observé comme Ebrard que ces fourmis fussent rejetées hors du nid par leurs compagnes, aussi longtemps du moins qu'elles étaient vives et actives. Une fois flétries et languissantes, elles ne font que partager en cela le sort de toutes les fourmis qui sont dans cet état.

7. SYSTEME NERVEUX. A. *Anatomie.* Le système nerveux des fourmis n'a guère été étudié jusqu'à présent. Seul Leydig *(Vom Bau des thierischen Körpers)* donne une description histologique et anatomique très remarquable du cerveau [1]) de la *F. rufa* ☿. Le reste du système nerveux n'a jamais été décrit dans son ensemble, à ma connaissance du moins. Je suis arrivé [2]) à disséquer dans sa continuité toute la chaîne nerveuse du *C. ligniperdus* ♀ et ☿ (Fig. 35), ainsi que celle de la *F. pratensis* ♀ et ☿. Mais je n'ai pas encore essayé de disséquer les systèmes pneumogastrique et sympathique dont la préparation est déjà fort difficile chez les gros insectes. La partie qui offre le plus de difficultés est le pédicule, à cause de ses deux rétrécissements devant et derrière l'écaille. On arrive cependant avec des ciseaux très fins à le couper longitudinalement de chaque côté de manière à pouvoir ôter la moitié supérieure de sa coque chitineuse ; il suffit alors d'enlever l'œsophage pour découvrir la chaîne nerveuse. Le pédicule renferme un ganglion.

Le cerveau proprement dit, si bien décrit par Leydig (l. c.) dont je cite en partie la description, est fort différent de celui de la plupart des autres insectes ; il se rapproche beaucoup de celui de l'abeille et des autres hyménoptères vivant en société. On est frappé tout d'abord à son aspect par deux gros hémisphères très proéminents, situés tout à fait en haut, et une peu en arrière. Au devant de ces hémisphères, le cerveau est recouvert par une grosse glande jaune *(glandula verticis* de Meinert) qui se jette dans le pharynx. Si l'on repousse légèrement les hémisphères en arrière et en bas après avoir ôté la glande, on voit apparaître en avant les autres parties du cerveau telles que les représente la Fig. 35 *(C. ligniperdus* ☿*)* ; cette figure n'entre absolument pas dans les détails histologiques pour lesquels je renvoie le lecteur à Leydig (l. c., et *Tafeln zur vergl. Anatomie : T. VIII, Fig. 4).* D'abord les deux hémisphères (Fig. 35 corp. ped.) qui sont constitués chacun par deux masses annulaires, cylindriques, paraissant former chacune un demi cercle, et reliées chacune

---

[1]) Nous appellerons cerveau avec Swammerdam, Faivre et Leydig les deux ganglions de la tête : le ganglion sus-œsophagien est le cerveau proprement dit, et le ganglion sous-œsophagien est la partie inférieure du cerveau.

---

[2]) Grâce aux procédés ingénieux de M. le professeur Blanchard que M. Künkel, aide-naturaliste au Muséum de Paris et anatomiste distingué lui-même, a eu la bonté de m'enseigner ; grâce aussi aux excellents instruments qu'il m'a aidé à me procurer. Qu'il me soit permis de le remercier ici.

à la base des pédoncules du cerveau (commissures reliant de chaque côté de l'œsophage le cerveau proprement dit au ganglion sous-œsophagien) par un pédoncule secondaire convexe en dehors. Ces masses sont les *corps pédonculés* de Dujardin ; elles sont toutes deux entourées d'une substance corticale celluleuse qui donne à chaque hémisphère ou lobe sa forme hémisphérique. Les corps pédonculés ne sont chez aucun insecte aussi développés que chez les fourmis ; ils sont même rudimentaires chez la plupart des insectes. Viennent ensuite les lobes cérébraux primordiaux, la formation ganglionnaire primitive du cerveau, laquelle se trouve chez tous les insectes (Fig. 35, c. prim.). Ils forment ensemble une seule masse transversale, un peu rétrécie au milieu, qui recouvre la partie inférieure des corps pédonculés. Au milieu de chaque, on voit par transparence un très gros noyau qui, regardé de derrière, semble divisé en deux moitiés : ce n'est que le commencement de la commissure allant au ganglion sous-œsophagien ; cette commissure paraît être double (de chaque côté) d'après Leydig. A droite et à gauche, les lobes cérébraux primordiaux se continuent pour former les *lobes ou nerfs optiques* (Fig. 35, n. opt.) qui se rendent aux yeux composés. En avant et en bas, les lobes cérébraux portent chacun un lobe conique, le *lobe olfactif* ou *antennal* (Fig. 35, lob. olf.) d'ou part le nerf antennal (n. ant.). Entre les deux nerfs antennaux, on voit deux nerfs très fins qui partent aussi du cerveau ; ce sont les nerfs de la lèvre snpérieure (n. labr.). Chez les fourmis qui ont des ocelles, ces derniers ont chacun un gros nerf très facile à voir, et si éqais qu'on peut presque le regardercomme un lobe cérébral ; ces nerfs partent directement des corps pédonculés ; celui du milieu (de l'ocelle antérieur) a deux racines, une dans chacun des hémisphères. Leydig a déjà montré que le développement des ocelles n'est point nécessairement en rapport avec celui des corps pédonculés, car ces derniers sont beaucoup plus développés chez la *F. rufa* ☿ que chez l'abeille, tandis que les ocelles sont plutôt plus petits, proportion gardée. Il laisse cependant la question en suspens, regardant toutefois comme très probable que les corps pédonculés sont avant tout le siège des facultés intellectuelles supérieures. Je puis lever ce dernier doute de Leydig, car je me suis assuré que les corps pédonculés se trouvent très développés chez des fourmis qui n'ont pas trace d'ocelles, telles que le *Camponotus ligniperdus* ☿ (Fig. 35, corp. ped.), le *Lasius flavus* ☿ etc. Chez les fourmis sans ocelles, plus aucun nerf visible ne part donc des corps pédonculés. Hâtons-nous de dire que ce fait ne prouve pas que les nerfs des ocelles soient, là où ils existent, indépendants des corps pédonculés, mais seulement qu'ils n'en sont qu'une dépendance accessoire. Le cerveau proprement dit n'est pas identique chez toutes les fourmis. Je n'ai malheureusement que fort peu de données à cet égard Les corps pédonculés sont énormes chez les ☿ du genre *Formica* qui renferme les fourmis les plus intelligentes ; et, chose très remarquable, ils sont plus petits chez les ♀ et beaucoup plus petits chez les ♂ de ce même genre. Ce fait est si frappant que je l'ai fait constater, sans l'avoir prévenue, à une personne tout à fait étrangère aux sciences naturelles. Or la ♀ et le ♂ sont bien plus grands que la ☿, et ont

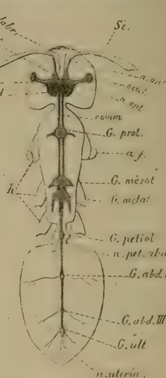


Fig. 35

(le ♂ surtout) les ocelles et les nerfs ocellaires infiniment plus développés. Voilà donc encore une preuve que la vue ocellaire n'est qu'une fonction accessoire des corps pédonculés. Mais nous savons combien l'intelligence des ♂ et même celle des ♀ est inférieure à celle des ☿. Chez le *C. ligniperdus* ☿ (Fig. 35), les corps pédonculés sont plus petits, proportion gardée, que chez la *F. pratensis* ☿ et surtout que chez la *F. sanguinea* ☿, ce qui tient soit au manque d'ocelles, soit plutôt à ce que l'intelligence est moins développée. Les lobes ou nerfs optiques sont en général fort épais, à peine rétrécis entre leur partie périphérique et le lobe cérébral primordial ; chez les espèces à petits yeux, ils sont cependant bien plus étroits, ainsi déjà chez le *C. ligniperdus* ☿ (Fig. 35, n. opt.). Les lobes antennaires sont très développés.

La partie inférieure du cerveau (ganglion sous-œsophagien) est beaucoup plus petite que le cerveau proprement dit ; elle lui est unie par des commissures extrêmement massives qui ne laissent entre elles qu'une petite ouverture pour l'œsophage. Ce ganglion ne paraît rien offrir de bien particulier, et ceux qui veulent l'assimiler au cervelet ou à la moëlle allongée n'ont pas de preuves sérieuses à l'appui de leur assertion. Leydig (l. c. p. 231) dit lui-même que sa structure ne diffère de celle des ganglions thoraciques que par un plus grand développement des commissures transversales. C'est de lui que partent les nerfs des mandibules, des mâchoires et de la lèvre inférieure ; on ne le voit pas dans la fig. 35 où il est caché par le cerveau proprement dit.

Les trois ganglions thoraciques sont gros et distincts l'un de l'autre, mais les ganglions *mesothoracique* (Fig. 35, G. mesot.) et *metathoracique* (Fig. 35, G. metat.) sont très rapprochés l'un de l'autre, séparés seulement par des connectifs épais et fort courts. Le ganglion *prothoracique* (Fig. 35, G. prot.) est par contre séparé du ganglion sous-œsophagien et du ganglion mesothoracique par de longs et forts connectifs. De chaque ganglion thoracique part une paire de gros nerfs pour la paire de pattes correspondante ; l'éloignement des ganglions l'un de l'autre correspond du reste à peu près à celui des paires de pattes l'une de l'autre. Chez la ♀, l'arrangement est exactement le même ; mais il y a de plus les nerfs des ailes qui partent des connectifs situés entre le ganglion prothoracique et le ganglion mesothoracique, plus près de ce dernier dont leurs fibres sont évidemment originaires ; ils en sont encore assez éloignés chez le *C. ligniperdus* ♀. Leydig (l. c. p. 196) donne d'autres exemples de nerfs partant des commissures. Les ganglions prothoracique et mesothoracique sont protégés chacun par un solide anneau chitineux implanté derrière le ganglion, de chaque côté des connectifs, et le recouvrant en partie.

Les connectifs qui partent du ganglion metathoracique pour aller au ganglion du pédicule sont assez épais à leur origine, mais ils se ramincissent bien vite, et deviennent beaucoup plus étroits que ceux des ganglions antérieurs. Le ganglion du pédicule (F. 35, G. petiol.) et très petit, rond chez la *F. pratensis* ♀ et ☿, allongé chez le *C. ligniperdus* ♀ et ☿ ; il se trouve sous l'écaille, dans la partie renflée du pédicule, ordinairement plutôt au devant de cette partie renflée. C'est le premier ganglion abdominal qui chez certains insectes est situé encore dans le thorax. Les nerfs qui partent de ce ganglion vont principalement dans l'abdomen (Fig. 35, n. pet. abd.). Chez certains *Myrmicinae*, l'enveloppe chitineuse du corps est si transparente qu'on peut voir au travers toute la chaîne nerveuse centrale, dans des individus conservés au baume du Canada. Je me suis

ainsi assuré que chez le *Cremastogaster sordidula* ☿ et chez la *Pheidole pallidula* ☿, le ganglion du pédicule se trouve dans le premier nœud, au milieu. Il n'y a aucun ganglion dans le second nœud. Les deux ganglions abdominaux qui suivent (Fig. 35, G. abd. II et G. abd. III) sont à peine plus grands que le ganglion du pédicule ; ils sont ronds chez la plupart des fourmis, séparés l'un de l'autre et du g. du pédicule par de longs et minces connectifs. Le dernier ganglion (Fig. 35, G. ult.) se compose de deux ganglions soudés (Meinert) ; il est ordinairement allongé, toujours plus grand que les trois précédents, et relié au troisième ganglion abdominal par deux connectifs assez courts, parfois très courts. Il envoie des nerfs latéraux, et deux nerfs postérieurs terminaux (Fig. 35, n. uterin) qui ressemblent par leur position aux connectifs. Ces deux nerfs vont à la matrice, et de là probablement aux organes qui entourent le cloaque.

Le système nerveux des fourmis a besoin d'être encore étudié avec beaucoup de soin. Sans parler des systèmes pneumogastrique et sympathique encore inconnus, il y a, surtout dans le cerveau, une foule de détails très compliqués qui demandent des recherches spéciales approfondies, pour lesquelles l'étude d'espèces aveugles, de formes à intelligence peu développée *(Ponera)* et d'autres à intelligence très grande *(Formica)*, en un mot l'étude comparative des formes, surtout des formes extrêmes, serait d'une grande ressource.

B. *Notices physiologiques.* La physiologie du système nerveux chez les insectes a été beaucoup étudiée. Déjà Swammerdam (1637 à 1680) considère le ganglion sus-œsophagien des insectes comme l'analogue du cerveau des vertébrés. Dans le XIXe siècle nous avons les noms de Treviranus, Rengger, Dujardin, Yersin, Faivre, etc. qui tous ont cherché par des vivisections à se rendre compte des fonctions de l'ensemble et des diverses parties de la chaîne nerveuse. Dugès (Physiologie comparée 1838) croit les ganglions thoraciques intelligents (je cite d'après Faivre). Bergmann et Leuckart (vergl. Anat. u. Phys. 1852) trouvent tout simplement absurde l'opinion qui assimile le ganglion sus-œsophagien au cerveau des vertébrés, et ils ne se donnent pas la peine de la réfuter ; c'est juger sommairement et bien à la légère une question aussi difficile. Cette manière de voir n'est du reste pas celle de la plupart des autres auteurs qui ont en général conservé celle de Swammerdam, et cela pour de bonnes raisons. Treviranus avait déjà trouvé que le cerveau était beaucoup plus développé chez les hyménoptères vivant en société que chez les autres insectes, et Dujardin découvrit que ce développement tenait à des organes particuliers qu'il décrivit le premier et nomma *Corps pédonculés.* Il trouva que ces corps pédonculés étaient surtout très gros chez les hyménoptères vivant en société, qu'ils étaient en rapport avec l'intelligence des insectes, qu'ils disparaissaient presque totalement chez les insectes peu intelligents. Ces organes sont tout particulièrement développés chez la *Formica rufa* ☿ (encore bien plus grands, proportion gardée, que chez l'abeille). Leydig observa chez elle leur liaison avec les pédoncules du cerveau, ainsi que beaucoup de détails histologiques.

Avant d'examiner l'opinion des physiologistes proprement dits, je tiens à dire un mot de ce qu'on entend par actions ou mouvements « réflexes », « coordonnés », « automatiques », « volontaires ». Il est peu de termes qui prêtent plus à la confusion que celui de réflexe. Une action *réflexe* est à proprement parler la simple contraction d'un muscle provoquée uniquement et immédiatement par l'excitation d'un nerf sensible. Un mouvement réflexe ne peut donc avoir lieu que par l'intermédiaire d'au moins une

cellule nerveuse (certainement de plusieurs) qui puisse changer la direction centripète de l'excitation en une direction centrifuge, c'est-à-dire la faire passer de la fibre nerveuse sensible à la fibre nerveuse motrice. Le mouvement réflexe simple se fait le plus souvent dans la localité du corps où l'excitation sensible a eu lieu. De là le mot « réflexe ». Une action *automatique* est une action coordonnée, souvent rythmique ou continue, se produisant sans la participation de la volonté, évidemment sous l'influence cachée d'un agent qui excite certains centres nerveux ou certains nerfs sensibles internes (telles est en grande partie l'action du cœur des vertébrés). L'action *volontaire* est celle qui paraît n'être causée par aucun agent excitateur sensible ni externe, ni interne, mais par une impulsion spontanée venant du cerveau. La logique et de nombreux faits réclament cependant des agents excitateurs sensibles comme cause première des actes volontaires ; mais alors les cellules du cerveau doivent être capables de conserver à l'état latent les impressions qu'elles ont reçues des agents excitateurs (mémoire), de rappeler à diverses époques ces impressions sous telle ou telle influence en agissant les unes sur les autres, ce qui fait qu'elles ont « conscience » (images de mémoire, représentations), d'associer les représentations pour en former de nouvelles ou des idées (pensée, réflexion, raison), enfin d'agir sur les muscles par l'impulsion d'une idée, d'un raisonnement, ou tout au moins d'une simple représentation (volonté), ce qui a lieu très probablement par l'intermédiaire des centres nerveux secondaires qui président aux mouvements coordonnés. L'action volontaire pure est donc le résultat des sensations combinées par la pensée. Les mouvements *coordonnés* sont ceux dans lesquels un ensemble de muscles agissent de concert, sans se contrarier, chacun d'eux tendant d'après sa capacité à l'exécution commune d'une action qui a un but.

L'action réflexe simple telle que nous l'avons définie est loin d'être la plus fréquente. On entend le plus souvent par mouvement réflexe la contraction brusque d'un ensemble de muscles, lorsqu'elle est causée immédiatement par l'excitation périphérique de quelque partie sensible. La première question qui se présente est celle-ci : une action réflexe peut-elle être coordonnée, c'est-à-dire la contraction de chaque fibre peut-elle être adaptée à celle des autres fibres irritées en même temps, de telle manière qu'il en résulte un ensemble ayant un sens ou une utilité quelconque ? Les expériences prouvent que oui, car on obtient encore des mouvements coordonnés, rythmiques, avec quelques fibres nerveuses unies par quelques cellules, ainsi dans un cœur séparé du corps, et même dans un morceau de cœur. La moëlle épinière est considérée comme le siège des réflexes chez les vertébrés, et l'on sait qu'un vertébré décapité est capable d'exécuter des mouvements coordonnés encore très complexes [1]. Mais une fois qu'on a accordé ce point,, on ne sait où s'arrêter, car l'agent excitateur et par suite le mouvement qu'il produit peuvent se compliquer beaucoup, ce dernier surtout par suite de complications dans l'appareil nerveux central. En effet, l'excitation des cellules qui servent d'intermédiaire à l'action réflexe peut provoquer latéralement l'irritation d'autres cellules qui produisent à leur tour un

---

[1]) Ainsi une grenouille décapitée se frotte le corps avec la patte dès qu'on la touche, comme pour enlever l'agent excitateur, etc. Hermann *(Grundriss der Physiologie des Menschen, 1870, p. 418, 436 et suiv.)* insiste sur l'importance des réflexes coordonnés.

mouvement associé au premier. Nous sortons déjà par cette porte de la définition du pur réflexe. On est forcé de se représenter qu'il y a dans le système nerveux des groupes souvent très considérables et très étendus de cellules ganglionnaires agissant toujours ensemble d'une même façon (coordonnée) sur des groupes de muscles correspondants lorsqu'ils sont excités par une même excitation sensible ou par une même impulsion volontaire ; c'est ainsi qu'on s'explique certains mouvements coordonnés des plus complexes (vol, nage) qui peuvent avoir lieu d'une façon consciente ou inconsciente, par une action volontaire ou réflexe. Nous voilà déjà bien loin du point de départ. Nous trouvons donc toute une série de transitions entre les mouvements réflexes les plus simples et les mouvements réflexes coordonnés les plus compliqués. Les actions automatiques primaires sont au fond aussi des actions réflexes, seulement l'excitation sensible est interne, et produite par des phénomènes vitaux. Ainsi la simple action directe du soleil sur un insecte privé de cerveau suffit pour produire des mouvements coordonnés très complexes, lesquels sont donc causés soit directement par l'action de la chaleur sur les nerfs sensibles (réflexes coordonnés), soit indirectement par l'accélération et l'augmentation des phénomènes vitaux (circulation, secrétion, assimilation). L'exemple le plus remarquable que je connaisse en ce genre, celui qui ressemble le plus à un acte volontaire instinctif, est le suivant, rapporté par Yersin à propos d'un grillon ♂ auquel il avait coupé les deux connectifs entre le ganglion sous-œsophagien et le ganglion prothoracique, *et qu'il avait mis au soleil* (Bullet. de la soc. vaudoise des sciences natur., Tome V. N° 41, p. 289) : « Un mâle, « quarante jours après l'opération, sort brusquement de sa torpeur habituelle, il marche « en stridulant du chant d'appel d'une manière parfaitement normale, et fait sortir un « spermatophore bien conformé ; bientôt après ce grillon cherche à le faire tomber en « frottant l'extrémité de son abdomen sur le sol, ce qui exige de tout le corps un ensemble « de mouvements assez compliqués. Ce même insecte, placé peu de temps après au « dessous d'une femelle opérée comme lui et dans la position des grillons pendant « l'accouplement a fait tous les mouvements que nécessite cet acte. La femelle qui d'abord « se débattait vivement, a fini par se prêter aux désirs du mâle et par prendre la position « qui facilite le dépôt du spermatophore. » Le premier de ces actes du mâle opéré est évidemment dû à l'action du soleil qui a excité tout l'organisme et par là indirectement les organes génitaux, ce qui a produit cette sorte d'onanisme. Le second me paraît un simple réflexe coordonné provoqué par le contact de la femelle, et cela d'autant plus facilement que les organes génitaux du ♂ avaient déjà été excités. Ces mêmes grillons se nettoyaient avec leurs pattes quand Yersin les pinçait (acte bien certainement réflexe), aussi bien que quand il les exposait au soleil. Ils ne cherchaient plus à s'enfuir d'une manière conséquente lorsqu'on les irritait. Les ♀ opérées ne pondirent pas.

A l'aide des agents excitateurs internes (de celui qui produit la faim p. ex.), on arrive à certains actes instinctifs qui donc au fond rentrent dans la catégorie des réflexes), mais ici il y a presque toujours une association d'impressions sensibles dans le temps, ce qui suppose une mémoire et des représentations, si peu conscientes qu'elles puissent être, et c'est ce qui nous sort peu à peu du domaine réflexe.

P.-S. — (1919). Aujourd'hui, je constate que les pages qui précèdent et auxquelles je n'ai rien modifié, sont aussi justes qu'elles l'étaient il y a 45 ans, en 1874 (voir la « mnème » de Semon). Mais il n'en est pas de même de leur suite immédiate, dans laquelle je mêlais alors à la physiologie la notion de la « conscience du moi » dont le sens m'était encore obscur. Il faut donc éclaircir la chose.

La conscience de soi ou introspection est un phénomène qui nous apparait d'une façon purement subjective et que personne ne peut connaitre chez d'autres, pas même chez son prochain humain qui, malgré de grandes différences individuelles, se ressemble beaucoup chez chacun et communique ses pensées par la parole, quand il n'use pas de cette dernière pour les dissimuler. Or, dès notre naissance, nous observons et nous étudions les objets qui nous entourent a l'aide de nos sens comparant entre elles les impressions ou *engrammes* (Semon) qu'ils nous procurent, à l'aide de nos mouvements. Conservés dans notre cerveau à l'état latent, ces engrammes (inscriptions dues à nos sens) sont *ecphorés* (remémorés) chaque fois qu'une sensation ou un souvenir analogue vient nous frapper.

Notre pensée intérieure et nos sentiments, ceux-ci bien plus généralisés que les premières, ne sont donc qu'un jeu perpétuel entre des engrammes complexes combinés (associés) entre eux et toujours ecphorés et modifiés à nouveau. Il s'ensuit que toute notre connaissance du monde extérieur ne repose que sur les introspections (états de conscience) comparées entre elles et mille fois combinées à l'aide de nos mouvements dans notre for intérieur, c'est-à-dire dans notre âme-cerveau. Ce que nous appelons volonté, ce sont les résultantes d'énergies cérébrales, tant immédiates que préparées dès longtemps et médiates, dirigées sur nos muscles, et provenant du travail intérieur cérébral de nos pensées et de nos sentiments. Les perceptions ne sont que des sensations déjà combinées, les représentations ne sont que des perceptions ecphorées et déjà notablement plus combinées, enfin les abstractions ne sont que des représentations si généralisées et combinées qu'elles en perdent leurs rapports directs avec les représentations de nos sens.

Donc, l'essence même de notre conscience du monde extérieur et de nous-mêmes nous demeure inconnaissable, c'est-à-dire métaphysique, et nous ne pouvons la supposer chez les autres hommes et à plus forte raison chez les animaux, que par comparaison ou analogie. Malgré cela, toutes nos connaissances, si grandes qu'elles soient, sont dues au travail d'induction, de comparaison, d'observation et, d'expériences que nous accomplissons par nos propres introspections, à l'aide, il est vrai, du travail intellectuel et sentimental de nos ancêtres, travail compilé dans les livres.

Or, précisément en comparant par cette méthode, appelée scientifique, le cerveau des animaux et ses fonctions avec le nôtre et les leurs, nous trouvons qu'ils n'en diffèrent que par degrés, en qualité comme en quantité. Mais auparavant, il nous faut examiner certains autres faits.

Les études récentes faites sur l'hypnotisme et la psychanalyse ont jeté un jour tout nouveau sur ce qu'on nomme notre *subconscient* ou *sous-conscient*, ainsi que sur nos rêves, sur les prétendus miracles de l'occultisme et de ses « médiums » et sur nos automatismes secondaires. Le point culminant de notre conscience de nous-mêmes sont les états dits attentionnels. A côté ou en dehors du point central de l'attention se trouvent des sensations ou perceptions bien plus indistinctes qui constituent le premier degré de sous-conscient. Or les pensées ou actes souvent répétés, tendant à devenir habituels, deviennent par là même plus ou moins machinaux, apparemment inconscients, en réalité de plus en plus subconscients, et constituent ainsi peu à peu les « automatismes secondaires », différents des automatismes primaires qui, eux, sont héréditaires, c'est-à-dire instinctifs. Mais le sommeil et les rêves constituent une autre forme, cette fois dissociée du sous-conscient. Dans ses variétés les plus profondes, cette forme dissociée du sous-conscient, va jusqu'à la léthargie analogue à la mort apparente que présentent certains somnambules. La preuve d'un véritable état « inconscient » n'est pas absolument donnée, car elle exclurait toute possibilité d'ecphorie ou de remémoration. Mais, précisément dans le somnambulisme, apparaissent des ecphories vraiment extraordinaires, impossibles, parce qu'oubliées, à l'état de veille.

Tous ces faits nous obligent à une révision complète des notions usuelles et traditionnelles de la psychologie humaine et comparée. Notre sous-conscient, en tant qu'il peut encore être ecphoré, est tout entier fonction de notre grand cerveau de même que tout ce qui nous est conscient dans notre âme. Les réflexes et les automatismes primaires héréditaires sont plus ou moins subordonnés chez nous au grand cerveau, quoiqu'élaborés dans les centres nerveux inférieurs (moëlle épinière, cervelet, corps strié, etc.) qui les communique à leur seigneur et maitre. Mais ce dernier, le grand cerveau, a, lui aussi, son hérédité et les automatismes primaires propres à celle-ci.

L'évolution des êtres nous prouve nettement par l'anatomie comparée que nos centres nerveux inférieurs sont *plus anciens* que notre grand cerveau et qu'ils ont perdu depuis des millions d'années l'indépendance relative dont ils jouissaient au début. Des expériences physiologiques précises faites sur

divers animaux le prouvent clairement. Donc, en expérimentant sur les fourmis, il s'agit de tenir compte de tous ces faits et notamment de l'indépendance relative de leur grand cerveau, à elles, de la plasticité acquise et non héréditaire (non instinctive) de leurs faits et gestes, avant tout de leur mémoire et de celles des ecphories de cette dernière qu'on peut prouver.

Dans son œuvre de génie sur la mnème et les sensations mnémiques (1. « Die Mneme », 2. « Die Mnemischen Empfindungen », parus tous deux chez Wilhelm Engelmann, éditeur à Leipzig) Richard Semon a fait une synthèse grandiose de tous les phénomènes vitaux des animaux et des plantes, y compris ceux du cerveau-âme humain, mais à l'exclusion des phénomènes physiques des objets inanimés. Il a compris le néant des disputes oiseuses entre vitalistes et mécanistes, ainsi que la stérilité de leurs théories, tant que nous n'aurons pas pu fabriquer artificiellement une cellule vivante avec ses énergies héréditaires. L'instinct, avait déjà dit Ewald Hering, n'est qu'une mémoire héréditaire de l'espèce.

Je reprends ici mon ancien texte de 1874 :

Cela dit, à quoi reconnaîtrons-nous un acte volontaire chez les insectes ? Ce n'est pas chose facile, car la plupart de leurs actes sont instinctifs, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas eu besoin d'être appris par chaque individu, et ils sont accompagnés de nombreux mouvements réflexes coordonnés. Les fourmis qui renferment les formes d'insectes les plus intelligentes seront donc mieux appropriées à notre but qu'aucun autre insecte. Si nous arrivons à observer quelque acte positivement contraire à l'instinct de l'espèce, à l'habitude servile, si nous remarquons de grandes « variations individuelles dans quelques-uns de ces insincts », nous pourrons conclure que la pensée et la volonté jouent un rôle prépondérant ; or nous verrons chez les fourmis un grand nombre d'actes de ce genre : (Expériences de mœurs VI, 4 ; VI, 6 ; XXII). Les actes compliqués desquels on sait positivement qu'ils sont le résultat de *connaissances acquises* par l'individu depuis sa naissance (non pas d'*instincts* hérités à un certain âge) ont nécessairement été raisonnés. Tel est le cas pour les fourmis du fait d'apprendre à distinguer leurs compagnes des ? de même espèce, mais d'autres fourmilières ; il leur faut presque toujours une certaine attention pour cela, car elles se trompent souvent au premier instant, et les expériences de mœurs II. 5, IV et VI. 6 que nous verrons plus tard démontrent qu'elles ne l'apprennent qu'après leur éclosion ; elles peuvent par ce moyen s'habituer à vivre bien avec des espèces tout à fait différentes, avec lesquelles elles n'ont jamais de rapports dans l'état naturel, tout comme à devenir les ennemies acharnées de fourmis de leur propre espèce. Enfin les actes instinctifs eux-mêmes, actes conséquents, ayant une durée et un but, doivent, être autant que possible distingués des mouvements réflexes et automatiques. Tel est l'instinct de fuir un danger d'une manière conséquente et par divers moyens quand un seul ne suffit pas, celui de chercher une certaine nourriture d'une certaine façon jusqu'à ce qu'on y arrive, celui de retourner à un lieu où on avait trouvé quelque objet utile lors même que cet objet a disparu, celui de remplacer dans ses fonctions un organe lésé par un autre qui ne les remplit pas d'ordinaire, et celui de défendre sa communauté chez les fourmis, etc., etc.

Avec ces prémisses, si insuffisantes qu'elles sont, nous pourrons mieux apprécier les opinions des auteurs et nous en former une.

Faivre *(Du cerveau des Dytiques considéré dans ses rapports avec la locomotion, dans les Annales des Sc. nat. 1857-58, Zoologie ; Vol. 8, p. 245, Vol. 9, p. 23)* compare un dytique (coléoptère aquatique) auquel il a enlevé le cerveau proprement dit au pigeon auquel Flourens avait enlevé les grands hémisphères du cerveau. Je ne puis qu'abonder

dans son sens. Dans les deux cas, en effet, l'animal conserve à un haut degré la faculté d'exécuter des mouvements coordonnés les plus compliqués, mais ses actions sont, soit réflexes, soit automatiques primaires. L'excitation sensible peut encore provoquer chez lui l'action coordonnée d'un ensemble de cellules qui par l'héridité et la sélection naturelle ont fini par former un tout agissant toujours d'une certaine façon, mais il ne peut plus associer de représentations. L'impulsion volontaire raisonnée fait absolument défaut. Si on le jette en l'air, il vole, mais sans but, en ligne droite, et sitôt qu'il tombe sur un objet, il se pose dessus ; la chute dans l'air est pour lui l'agent excitateur qui produit d'ordinaire le vol par action réflexe, et le contact d'un corps solide celui qui provoque d'ordinaire la station en équilibre, aussi par action réflexe. Mais une fois debout, il ne fait plus rien à moins qu'on ne recommence à l'exciter ; alors il fait soit des mouvements de fuite, soit des mouvements de défense qui continuent parfois un moment après que l'excitation a cessé, chaque nouvelle impulsion étant immédiatement provoquée par l'excitation qui la précède. Si on lui met des aliments dans la bouche, il les avale (pigeon), mais il ne sait pas les prendre si on les met devant lui ; il ne sait donc plus remémorer, en les adaptant à des buts utiles, les impressions produites dans ses centres nerveux d'un côté par la faim et de l'autre par la vue de la nourriture, impressions qui sont associées entre elles dans le grand cerveau. De plus, tandis qu'il se laisse mourir de faim avec de la nourriture devant lui si elle n'entre pas directement dans sa bouche, il avale au contraire tout ce qu'on lui met dans la bouche, même lorsqu'il est déjà bourré jusqu'au cou, ce que ne fait jamais un animal qui réfléchit. On ne peut guère juger de ce phénomène chez les insectes privés de cerveau, car les antennes et les yeux sont lésés dans le cerveau ; on observe par contre qu'ils sont très capables de faire des mouvements de défense ou de fuite, mais ils ne les font qu'au moment où on vient de les exciter, et cela d'une manière inconséquente et inutile. En un mot, les phénomènes musculaires de chaque action prise à part sont parfaitement coordonnés (vol), mais les diverses actions ne sont pas coordonnées entre elles en vue d'un but actuel. Yersin, dont les expériences sur le grillon sont pourtant les plus soigneuses et les plus consciencieuses de toutes, ne paraît pas avoir tout à fait cette opinion *(Bulletin de la soc. suisse d'entomologie Vol. II, n° 2 p. 99)* quoique il parle parfois de la volonté *normale ou céphalique* du grillon *(Bulletin de la soc. vaudoise des sciences naturelles, Tome V, p. 305)*. Ses expériences (antérieures du reste à celles de Faivre) me paraissent néanmoins amener à la même conclusion que celles de cet auteur (voy. l'expérience citée plus haut). Mais Yersin confond sous le nom de mouvements volontaires les actions automatiques, les actions réflexes coordonnées, les instincts et les actes d'intelligence ou de volonté raisonnée ; c'est là ce qui l'induit en erreur dans ses conclusions *(l. c. p. 284 etc.)*.

En résumé donc, c'est dans le cerveau proprement dit des insectes qu'est le siège de toutes les associations de représentations et de la volonté proprement dite, en général médiate. Ce siège paraît être plus spécialement localisé dans les corps pédonculés, le reste du cerveau étant en relation plus directe avec les nerfs des organes des sens, et le développement des corps pédonculés étant plus porportionnel à celui de l'intelligence et des instincts supérieurs. Ce dernier fait demande cependant pour pouvoir être généralisé à être confirmé par l'étude comparée de nombreux cerveaux d'animaux articulés.

Avant de citer une ou deux expériences à l'appui de ce qui précède, qu'il me soit permis de réfuter une opinion de Faivre, opinion basée encore sur un mauvais sens donné à l'expression « centre des mouvements coordonnés ». Faivre regarde le ganglion sous-œsophagien (portion inférieure du cerveau) comme l'analogue du cervelet parce qu'il est un centre de mouvements coordonnés. Or si un vertébré décapité exécute des mouvements très bien cordonnés, un insecte décapité en fait d'encore mieux coordonnés. Les mouvements ataxiques observés dans les lésions du cervelet indiquent, il est vrai, une perturbation dans la coordination, mais cette perturbation semble bien plutôt provenir d'une irritation, d'une collision entre l'action volontaire et l'action réflexe, que de l'absence d'un organe et de sa fonction. Faivre essaie encore du reste d'autres localisations tout aussi malheureuses, ainsi celle du centre respiratoire dans le ganglion métathoracique, localisation qui a été réfutée par d'excellentes expériences de Baudelot *(De l'influence du syst. nerv. sur la respiration des insectes, dans la Revue des sociétés savantes, 1864)*. D'après Baudelot, chaque ganglion est un centre spécial pour la partie du corps qu'il occupe, mais il y a en outre une centralisation générale plus ou moins forte suivant les types. Une centralisation générale pour les actions automatiques et réflexes coordonnées générales doit être admise, puisqu'il se produit des mouvements coordonnés de tout le corps en l'absence du cerveau (marche, cramponnement de tout le corps dans l'acte de piquer).

Si la petitesse des fourmis offre des inconvénients, ceux-ci sont largement rachetés par l'intelligence relative de ces insectes qui permet d'apprécier infiniment mieux la valeur de leurs actes si variés que celle des actes beaucoup plus uniformes des insectes peu intelligents. Il est bien remarquable, de voir à quel point à cette intelligence correspond un plus grand développement du cerveau, surtout des corps pédonculés, et surtout chez les ☿. Je crois donc pouvoir recommander fortement les fourmis aux physiologistes (surtout les genres *Camponotus* et *Formica)*. Voici en attendant le résultat de quelques observations ou expériences éparses que j'ai faites et qui sont très incomplètes.

Toute lésion profonde du cerveau chez les fourmis produit d'abord des convulsions et de nombreux mouvements réflexes, coordonnés, mais très variés, et sans but, *sans coordination entre eux*, sans suite. Ensuite arrive un état de stupeur, avec ou sans augmentation de l'irritabilité réflexe. La coordination des mouvements ne souffre pas beaucoup, sauf pour ce qui concerne les antennes dont le nerfs est atteint à la source, mais il n'y a plus trace d'actes volontaires. Ainsi une *F. rufibarbis* dont le cerveau a été détruit par la mandibule d'un *P. rufescens* reste bientôt clouée en place, debout sur ses six pattes ; elle est prise souvent d'un tremblement général, et lève quelquefois une patte à des intervalles réguliers. Parfois aussi elle fait quelques pas courts et rapides, comme mue par un ressort, comme un automate, sans but. Si on l'irrite, elle fait des mouvements de défense parfaitement coordonnés, mais elle retombe dans sa stupeur dès qu'on la lâche. Elle n'est plus capable d'actions conséquentes en vue d'un but unique ; elle ne cherche ni à fuir, ni à attaquer, ni à rentrer dans sa fourmilière, ni à s'unir à ses compagnes, ni à éviter le soleil, l'eau ou le froid, ni même à marcher ; elle a perdu même les instincts élémentaires de la frayeur et de la conservation ; ce n'est plus qu'un appareil automatique et réflexe qu'on peut comparer en tout point au pigeon auquel Flourens avait extirpé les grands hémisphères du cerveau. Il en est exactement de même du corps

d'une fourmi privée de sa tête. Il n'est guère possible de séparer chez les fourmis le ganglion sus-œsophagien du sous-œsophagien, sans blesser l'un ou l'autre. Leur commissure est si épaisse et si courte qu'ils forment un tout unique. On peut observer dans les combats des *P. rufescens* avec d'autres fourmis une variété infinie de lésions seulement partielles du cerveau qui présentent les phénomènes les plus curieux. Certaines ☿ sont prises d'une rage folle et se jettent sur tout ce qu'elles rencontrent, mordant indistinctement amis et ennemis. D'autres prennent au contraire une allure lente et se promènent au milieu du combat d'un air indifférent. D'autres ont aussi les mouvements subitement ralentis, mais reconnaissent encore leurs ennemis, s'en approchent, et essaient de les mordre avec un calme et un sang-froid qui contrastent d'une manière singulière avec l'allure des fourmis saines. Je rapporterai ailleurs (VI. 8) un fait fort curieux qui rentre dans cette catégorie. Il est à peine nécessaire de dire que le phénomène de la marche en cercle s'allie fort souvent à l'un ou l'autre de ces symptômes.

Une expérience mérite d'être mentionnée. J'avais essayé plusieurs fois d'observer la conduite d'une tête de fourmi séparée du tronc, mais outre que le seul mouvement des antennes et des mandibules ne suffit que très imparfaitement pour donner une idée claire de l'impulsion qui le produit, la lésion du cou est si rapprochée du cerveau que celui-ci parait toujours souffrir plus ou moins. Le plus souvent il se produit aussitôt une crampe des antennes, souvent aussi d'une ou des deux mandibules, puis des convulsions ; la flétrissure et la mort de la tête ne se font pas attendre longtemps ; de sorte que je n'étais arrivé à aucun résultat satisfaisant. Quelques têtes me montrèrent cependant des mouvements d'antennes qui me parurent volontaires. J'essayai alors de trancher la fourmi entre le prothorax et le mesothorax, laissant ainsi intact avec la tête le ganglion du prothorax. Plusieurs fois la tête et le prothorax furent pris de crampes et de convulsions qui firent manquer l'expérience, mais d'autres fois elle réussit pleinement. Je la fis sur le dôme même du nid de *F. rufibarbis*. J'observai alors, chaque fois, que le tronçon antérieur conservait seul l'intelligence entière de la fourmi. Il cherchait à marcher avec ses deux pattes et implorait à l'aide de ses antennes toutes les ☿ qui passaient. Si l'une d'elles s'arrêtait, il y avait un vif échange de battements d'antennes ; le tronçon cessait aussitôt les essais infructueux qu'il faisait avec ses deux pattes pour reprendre son équilibre ; on voyait tous les signes ordinaires de deux fourmis amies qui se parlent. Je mis deux de ces tronçons antérieurs de *F. rufibarbis* l'un à côté de l'autre, et ils se parlèrent amicalement de la même manière ; ils paraissaient implorer le secours l'un de l'autre. J'allai chercher alors des *F. sanguinea*, ennemies des précédentes, et j'obtins d'elles aussi quelques tronçons antérieurs en bon état. L'un d'eux, mis à côté d'un tronçon de *rufibarbis*, fut aussitôt reconnu de celui-ci comme ennemi, et saisi par lui par une patte ; il se mit alors à mordiller avec fureur la tête du tronçon de *rufibarbis*, sans parvenir à se saisir d'une antenne, car ce dernier les tenait retirées soigneusement en arrière. Bref, ces deux tronçons ennemis se battirent avec autant de vivacité qu'il leur fut possible, et cela à plusieurs reprises. Je donnai aussi du miel à ces tronçons antérieurs de fourmis, et ils en mangèrent. Les tronçons postérieurs qui renfermaient les ganglions mesothoracique et metathoracique intacts restèrent naturellement debout sur leurs quatre pattes dans une stupeur complète. Des sections pratiquées entre le mesothorax et le metathorax donnent

plus facilement encore le même résultat, mais ne prouvent pas grand'chose, car elles laissent devant presque nécessairement les ganglions mesothoracique et metathoracique ; ici le tronçon antérieur peut marcher, mais il tombe souvent à la renverse, oubliant qu'il n'a plus ses pattes postérieures pour s'appuyer.

Si l'on compare la conduite d'une fourmi privée de ses organes des sens les plus importants, soit de ses antennes, de ses yeux et de ses ocelles (on peut les enlever avec un rasoir), avec celle d'une fourmi qui a le cerveau lésé, ou avec celle d'un corps sans tête, on voit immédiatement quelle profonde différence il y a entre elles deux. Les actes de la première dénotent un but intelligent, et sont spontanés ; ceux de la seconde ont tous les caractères de mouvements automatiques ou réflexes (coordonnés ou non) [1]. Je rappelle ici l'expérience citée plus haut sous la rubrique 5.

Enfin nous verrons plus bas la description d'un hermaphrodite du *P. rufescens* dont la tête et le prothorax sont entièrement ☿ ; l'abdomen et le reste du thorax par contre moitié ☿, moitié ♂. Cet hermaphrodite a même les organes génitaux externes entièrement ♂, et les internes (Fig. 37) moitié ☿, moitié ♂. Eh bien, pendant sa vie il prenait part aux expéditions comme une simple ☿, car je le surpris portant une larve au retour de l'une d'elles. Il avait donc la même intelligence qu'une ☿, et savait que le but de l'expédition était de rapporter des larves ou des cocons. Or les ♀ elles-mêmes, qui savent à la rigueur suivre l'armée, n'ont pas l'idée de piller des larves : à bien plus forte raison les ♂ en sont-ils incapables. Mais la tête de notre hermaphrodite étant entièrement ☿, il devait en être de même de son cerveau, et tout nous est expliqué.

8. Nous avons souvent parlé de l'éperon que les fourmis ont aux pattes antérieures, et qui leur sert à se brosser. De Geer *(Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, T. VII. 1778)* en a fait une description excellente, et a deviné en partie son usage, Huber l'a décrit de nouveau et a montré ses fonctions dans tous leurs détails (l. c., p. 9. et ailleurs). Fenger *(Allgem. Orim. d. Am. Wigmann's Archiv. f. Naturg. Jahrg. XXVIII. 1862. Vol. I. p. 282)* a refait encore cette découverte et la donne comme nouvelle. Mayr, dans sa réponse à Fenger (mêmes archives, *1863. Vol. I. Pag. 103)*, tout en confirmant le fait, dit qu'il l'avait observé lui-même depuis longtemps, mais ne l'avait pas publié. L'éperon (Fig. 11, e, page 7) est en forme de peigne, de même que le bord concave du premier article du tarse qui est en face (Fig. 11, tars). Cet appareil sert à la fourmi à se brosser, à se nettoyer. Comme l'éperon et le premier article du tarse sont articulés à côté l'un de l'autre à l'extrémité du tibia, ils constituent deux véritables brosses pouvant s'éloigner

---

[1]) L'expérience est encore plus facile à faire sur des guêpes. Une guêpe privée de ses yeux, ocelles et antennes cherche en général un coin où se cacher ; elle tâte constamment le terrain avec ses palpes et marche avec la tête baissée pour pouvoir mieux s'en servir ; elle s'arrête dès qu'elle rencontre quelque objet, change alors parfois de direction, etc. Une guêpe dont on détruit le cerveau est prise de convulsions et de mouvements réflexes (à la suite de l'excitation sur la plaie fraîche), consistant surtout en frottements des pattes contre le corps, puis elle demeure bientôt presque entièrement immobile, ne faisant que de temps en temps quelques pas ou quelques mouvements d'ailes, ou encore se frottant le corps avec les pattes, toujours sans but, et comme mue par un ressort. Quand on la touche, elle fait par contre de violents mouvements de défense ou de fuite très bien coordonnés, mais inconséquents, cessant avec la cause qui les provoque, réflexes.

ou se rapprocher l'une de l'autre suivant l'épaisseur de l'objet placé entre elles. C'est l'éperon des pattes antérieures (Fig. 11) qui est de beaucoup le plus important. La fourmi s'en sert pour peigner ses antennes, sa tête, ses palpes, ses mandibules, et aussi la partie postérieure du corps. Les éperons des autres pattes qui sont souvent à peu près nuls servent à brosser le derrière du corps. Les pattes se brossent les unes les autres. Mais il s'agit encore de nettoyer l'éperon lui-même quand il est sale. Les foumis prennent à cet effet leur patte entre leurs mandibules et la font passer et repasser contre leur bouche. Le *P. rufescens* ne se sert que de la mandibule du même côté pour serrer la patte contre la bouche. Il est facile par exemple d'observer les *P. rufescens*, lorsqu'ils sont de retour d'une expédition, et se promènent lentement, fatigués, sur leur dôme. On voit alors le plus souvent une des pattes antérieures brosser l'antenne du même côté, puis passer à son tour dans la bouche, puis brosser de nouveau l'antenne, et ainsi de suite ; l'autre patte antérieure fait de même de son côté.

Ces derniers faits n'ont pas été indiqués, à ce que je crois. Peut-être le peigne des mâchoires (Fig. 9, p.) joue-t-il un rôle dans cet acte ; peut-être aussi le peigne situé derrière la langue (Fig. 10, p.). Du reste les deux pattes antérieures peuvent se nettoyer aussi mutuellement avec leur éperon.

Les palpes semblent servir aux fourmis à tâter les objets qu'elles lèchent ou lapent. Elles les plongent dans le miel qu'elles mangent.

Le pédicule procure à l'abdomen une grande mobilité. Mayr considère les nœuds, l'écaille, les épines placées sous les nœuds, comme servant à fixer une limite à cette mobilité. Cette explication me paraît très plausible, du moins dans beaucoup de cas.

9. Un des faits les plus attrayants des mœurs des fourmis est le soin avec lequel elles nettoient leurs compagnes, leurs larves, leurs cocons, etc., lorsqu'ils sont sales. Mettez des fourmis avec une vingtaine de leurs cocons que vous aurez eu soin de souiller de terre de déformer même (sans faire de mal à la nymphe qui se trouve dedans) ; vous êtes certain de retrouver le lendemain tous ces cocons parfaitement propres, lissés et en ordre. Les ☿ rendent le même service à leurs compagnes qui arrivent parfois entièrement couvertes de boue desséchée dont elles ne peuvent se débarrasser seules. Ce n'est point l'éperon qui fonctionne dans ce cas comme le prétend Fenger (l. c.). Les fourmis se servent à cet effet de leurs mandibules pour ôter le plus gros de la saleté, puis de leur langue et de leurs mâchoires pour enlever le plus fin. Rien n'est charmant comme de voir la délicatesse avec laquelle elle s'acquittent de ce devoir ; elles ne souffrent pas qu'il reste la plus petite parcelle impure sur un cocon. Les peignes des mâchoires et de la langue leur servent peut-être aussi à cet usage.

10. Un fait qui ne manque pas d'intérêt physiologique a rapport au *P. rufescens* surtout. Lorsque les armées de cette espèce ne sont pas chargées de cocons, nous verrons avec quel ensemble elles se dirigent (VIII. 10.) au moyen de signaux que se font les ☿. Eh bien, lorsque les ☿ portent des cocons, elles ne savent plus se concerter ni se donner la direction les unes aux autres. Tout ce dont elles sont capables, c'est de revenir sur leurs pas, sans s'inquiéter les unes des autres. Un fait remarquable me le prouve. Des amazones étaient entrées dans un nid souterrain de *F. fusca* situé dans le gazon. Une partie de l'armée s'engagea, paraît-il, dans un canal souterrain et alla ressortir chargée

de cocons à trois ou quatre décimètres de là, toujours dans le gazon. Les ☿ qui émergèrent à cet endroit firent toutes quelques pas dans une direction à peu près juste, parallèle à celle que suivaient les ☿ ressorties par là où elles étaient entrées (cela semble dénoter une mémoire très remarquable de la direction, indépendante de l'orientation par les objets), puis elles s'aperçurent qu'elles se trouvaient à un endroit inconnu. Elles se mirent alors à revenir sur leurs pas, à s'éparpiller, à chercher partout, sans jamais déposer leurs cocons. Je les observai pendant une demi-heure. Un certain nombre d'entre elles venaient à chaque instant tomber par hasard sur le bon chemin ; elles le reconnaissaient aussitôt et partaient sans hésiter dans la bonne direction, mais aucune d'elles n'allait avertir ses compagnes dans l'embarras, et celles-ci continuaient toujours à chercher dans tous les sens, jusqu'à ce qu'elles retrouvassent elles-mêmes leur chemin. Quelques-unes allèrent se perdre à une grande distance, dans une direction entièrement fausse (comparer avec la note de l'expér. VIII. 8.). Je ne vis pas un seul mouvement d'ensemble, pas un seul signal compris. Cela contraste singulièrement avec une armée non chargée qui peut se tromper dix fois de chemin sans que jamais une seule ☿ ne se perde (VIII). D'autres fourmis *(F. rufa, F. sanguinea, F. fusca)* ont aussi plus de peine à trouver leur chemin quand elles sont chargées ; on les voit alors souvent déposer leur fardeau pour aller s'orienter, puis revenir le prendre. Huber avait déjà observé ce dernier fait qui n'a jamais lieu chez les amazones, ni chez les fourmis à bon odorat *(Tapinoma* avant tout).

11. Dans leurs combats entre elles, les fourmis présentent un phénomène qui paraît passer insensiblement du physiologique au pathologique. Je veux parler d'une sorte d'ivresse du combat qui fait que le même insecte qui était d'abord craintif et hésitant devient par le fait même de la lutte d'une audace de plus en plus insensée qui le porte souvent à se faire tuer tout à fait inutilement. Je parlerai plus tard de ce fait chez le *P. rufescens* (VIII. 24.) où il atteint le degré d'une sorte de folie furieuse. Mais on le retrouve du plus au moins chez toutes les fourmis, sauf chez les formes tout à fait lâches (Myrmecina). Les fourmis peuvent ainsi en arriver au point de ne plus du tout reconnaître leur chemin ni même leurs propres compagnes sur lesquelles elles se jettent. Ces dernières sont cependant à l'ordinaire en état de les ramener à elles en les forçant à rester tranquilles ; à cet effet elles se mettent souvent deux ou trois ensemble, et prennent chacune la rétive par une patte jusqu'à ce qu'elle soit calmée ; pendant ce temps elles la tâtent avec leurs antennes. On peut souvent observer, dans un combat entre deux fourmilières, comment une ☿ d'abord hésitante en arrive peu à peu à ce point après avoir lutté successivement avec plusieurs ennemis.

Appendice I :

Monstruosités. Anomalies embryogéniques

1. *Les intermédiaires entre ♀ et ☿* que nous désignerons par le signe ♀☿, pour abréger, se distinguent des monstruosités proprement dites et de la plupart des hermaphrodites par la symétrie complète de leurs organes. Je parlerai ailleurs (Exp. de mœurs, XXX. 2, fin) de l'affinité qui existe entre les ♀ et les ☿ ; je ne m'y arrête pas. Je fais remarquer aussi en anticipant qu'il y a de simples ☿ fécondes (v. X. 2.). Les individus dont je veux parler ne sont pas très rares, tout en étant une exception. J'en ai trouvé chez

les fourmis les plus diverses. Chose curieuse, il n'en est fait mention presque nulle part. M. Emery en décrit un cas chez la *Leptanilla Revelierii (Bullet. del. Soc. Ent. Ital., vol. II, fasc. 2, 1870)*, et Huber un cas chez le *P. rufescens*. Huber a eu la malheureuse idée d'appeler ces individus dont il donne un dessin (l. c. Pl. 2., fig. 4) *Femelles aptères*, ce qui prête à une confusion avec les vraies ♀ qui ont perdu leurs ailes. Nous devons diviser ces ♀☿ en plusieurs catégories :

a) Quelques-uns (c'est le plus petit nombre) ont des ovaires de ♀, gros, à gaînes très nombreuses, et par conséquent leur abdomen a aussi les proportions de celui d'une ♀. Ces ☿♀ ont du reste la forme du corps à peu près identique à celle des ☿ ; ils n'ont pas d'ailes et leur thorax a la forme de celui des ☿. Le principal représentant de cette catégorie est celui du *P. rufescens* (femelle aptère d'Huber). Cet être singulier, dont le type est très constant, est assez rare. Cependant, certaines années, on en trouve quelques individus dans la plupart des fourmilières. Son rôle, s'il en a un, est inconnu. Il peut probablement remplacer les ♀ dans leurs fonctions. La dissection m'a montré que ses ovaires étaient identiques à ceux de la ♀. Sa taille, beaucoup plus trapue que celle de la ☿, est égale à celle de la ♀ ; son thorax présente à peine des rudiments d'articulations alaires et un très petit écusson rudimentaire ; sa couleur est plus claire que celle de l'ouvrière et de la femelle. J'ai trouvé un individu tout analogue chez la *F. rufibarbis* et un autre chez la *Myrmica rubida ;* ce dernier est long de 9,5^{mm} et a aussi des rudiments d'articulations alaires et d'écusson. Son thorax est du reste tout à fait ☿, et son abdomen gros. Je crois devoir faire encore rentrer dans cette catégorie une ☿ démesurément grande que j'ai trouvée chez le *Crem. sordidula*, espèce du midi de l'Europe. Elle a plus de 4^{mm}, tandis que les autres ont de 2,5^{mm} à 3^{mm}. Tout ce qu'on sait en Suisse sur les habitudes des êtres de cette sorte, c'est que ceux du *P. rufescens* ne se mêlent pas aux expéditions des ☿ (Huber). Wasmann a appelé cette catégorie de ♀☿ *ergatogynes* chez certains genres exotiques *(Leptogenys* et *Diacamma* p. ex.), ils remplacent complètement la ♀ ailée qui a disparu et n'existe plus.

b) Une seconde catégorie de ♀☿ est caractérisée par des ovaires rudimentaires, exactement comme ceux des ☿ ; ces ovaires n'ont qu'une, deux, ou trois gaînes au plus à l'ordinaire. L'abdomen de ces ♀☿ est très petit. Leur taille dépasse à peine celle des ☿ ; souvent même ils sont aussi petits que les plus petites ☿. Mais leur thorax, sans être identique à celui de la ♀, s'en rapproche beaucoup ; le *mesonotum*, si petit chez les ☿, prend ici la forme de celui des ♀, repousse le *pronotum* en avant, *l'épinotum* en arrière, s'étend en hauteur et en largeur, se complique souvent de rudiments d'écusson et d'articulations alaires, sans toutefois arriver à avoir des ailes (peut-être y en a-t-il des rudiments dans la nymphe, mais dans ce cas ils tombent à l'éclosion). Tout le thorax de ces individus paraît démesurément grand et bossu. Leur tête est petite, et rappelle beaucoup plutôt celle de la ♀ que celle de la ☿. J'ai trouvé à peu près toutes les formes intermédiaires entre ces ♀☿ et les ☿, mais pas entre eux et les ♀. C'est la catégorie la plus fréquente. J'en ai trouvé chez les *Formica rufa, sanguinea*, et *rufibarbis*, chez le *Tapinoma nigerrimum*, et chez la *Myrmica laevinodis*. Dans une fourmilière de *F. rufa*, sur l'Uetliberg, je trouvai le 1er août 1869 une grande quantité de ces ♀☿ ; ils formaient bien un cinquième de la population. Beaucoup d'entre eux étaient fort petits, ne dépassant pas 5^{mm} ; les plus grands n'atteignaient pas la taille des grosses ☿. J'enlevai une partie du nid qui contenait aussi des

Formicoxenus nitidulus (Exp. de mœurs XIX), et j'observai assez longtemps ces insectes après les avoir portés à Vaux. Les ♀☿ se montrèrent toujours très paresseux et lâches ; je ne les vis jamais travailler ; les ☿ firent seules un déménagement, soignèrent seules les cocons et les larves. Ces ♀☿ sont donc peu intelligents ; la petitesse de leur tête en est un signe. L'année suivante je retrouvai la même fourmilière *rufa* de l'Uetliberg avec une foule de ces ♀☿ dont la plupart étaient fraîchement éclos. Ce fait prouve avec beaucoup d'autres que les fourmilières s'entretiennent par les ♀ écloses dans leur sein, et fécondées par des ♂ de même origine. Tous ces ♀☿ avaient l'abdomen fort petit ; ceux que je disséquai avaient tous des ovaires ☿.

Wasmann a démontré dès lors que la présence de pareils individus, très heureusement dénommés par lui *pseudogynes* (fausses femelles) est toujours liée à celle de certains hôtes parasites, des coléoptères, dits *myrmécophiles* (amis des fourmis). Les fourmis élèvent aussi leurs larves et sucent avec délice la sécrétion des poils de ces insectes, les *Lomechusa* et les *Atemeles*, sécrétion qui paraît faire ainsi dégénérer en partie la progéniture des fourmis en produisant des pseudogynes.

Wheeler et Emery ont prouvé que la présence des vers nommés *Mermis* chez certaines fourmis (*Odontomachus*, etc.) correspond à un fort rétrécissement de l'occiput (et probablement du cerveau). Il s'ensuit évidemment que le *Mermis* doit s'être introduit déjà chez la larve de la fourmi, avant la formation de la tête chez l'insecte parfait.

c) Petites ♀. Ces formes sont ailées. On les trouve surtout chez les genres où la ☿ ressemble beaucoup à la ♀. Elles se distinguent des vraies ♀ par leur taille plus petite, leur abdomen plus petit en proportion, et surtout par la grande étroitesse de leur thorax qui a du reste la structure de celui des ♀. Je n'ai pas encore pu en disséquer. Il est peu probable que ces petites ☿ soient très fécondes. Elles ont leur analogue chez les abeilles et les bourdons. J'en ai trouvé chez les *Myrmica rubida* et *laevinodis*, chez le *Leptothorax acervorum* et chez le *Formicoxenus nitidulus* (aptère chez ce dernier, mais elles devaient avoir eu des ailes). L'observation de Meinert qui dit que les ☿ de *Formicoxenus* sont tantôt privées, tantôt pourvues d'ocelles me paraît une confusion avec le ♂ aptère. Ma petite ♀ de *M. rubida* n'a que 9^{mm}. Elle est donc relativement plus petite que le ♀☿ décrit plus haut. Au musée de Neuchâtel se trouve même une petite ♀ de *M. rubida* n'ayant que 7^{mm}, ailée et normale du reste.

2. *Hermaphrodites*. Ces anomalies sont connues et décrites chez la plupart des insectes depuis longtemps. Chez les fourmis on a déjà trouvé des individus moitié ♀, moitié ♂, et d'autres moitié ☿, moitié ♂, mais les dissections sont fort rares et incomplètes [1]). On

---

[1]) Meinert (l. c.) décrit brièvement deux hermaphrodites sans les disséquer. Le premier est un *Tetramorium simillimum (Myrm. caldaria)* qui a la tête ♂, le thorax et l'abdomen ♀ ; le second est une *Myrmica lobicornis* qui a la tête et en général l'épaisseur d'une ♀, par contre la sculpture, la couleur et les organes génitaux d'un ♂. Ces données sont un peu sommaires et absolues. Tischbein *(Stett. ent Zeitschr.* 1851, 295) et Klug *(ibid.* 1854, 102) décrivent un même hermaphrodite latéral de *F. sanguinea* dessiné dans la *Stett. ent. Zeitschr.* 1853, Tab. III, fig. 2. Il est ♂ à gauche, ♀ à droite ; organes génitaux ♂. Roger *(Berl. ent. Zeitschr.* 1857, p. 1-15. Tab. I, fig. 2) décrit dans un hermaphrodite latéral du *Tetr. simillimum (Tetrogmus caldarius)* ; il est ♂ à gauche, ♀ à droite. Dans aucun de ces cas la dissection ne paraît avoir été faite complètement.

trouve chez elles deux sortes d'hermaphrodites. 1° entre ♀ et ♂, 2° entre ☿ et ♂. Ils ne sont presque jamais complètement latéraux ; ordinairement un côté est plutôt ♂, et l'autre plutôt ♀ ou ☿, mais il y a des parties ♀ sur le côté ♂, et vice versa ; quelquefois l'abdomen est ♀ tandis que la tête est ♂, et vice versa ; d'autres fois enfin le corps entier de l'individu est symétrique et offre une forme intermédiaire entre le ♂ et la ♀, sans qu'aucune localisation soit possible, extérieurement du moins. La dissection peut du reste donner de curieux résultats comme nous le verrons. Ce qu'il y a d'intéressant chez les fourmis, c'est que les sexes sont si différents de couleur et de structure qu'on peut reconnaître sûrement à quel sexe appartient chaque membre ou segment, et même chaque fragment de segment. Voici la description des hermaphrodites que je possède :

a) *Polyergus rufescens* ☿ ♂ (Fig. 36). C'est sans contredit le plus curieux d'aspect. Il est presque latéral. La moitié droite de la tête (M) est presque exactement ♂ et la moitié gauche (O) ☿ ; à droite la tête est donc noire avec une mandibule très courte (Fig. 36, mm), un œil énorme (o m), une antenne (a m) à scape court et à long fouet ; à gauche elle est rousse avec une grande mandibule arquée (m o), un œil assez petit (o o) et une antenne ☿ (a o). La ligne de démarcation (l) entre le côté noir (♂) et le côté roux (☿) est extrêmement nette, à peu près médiane. Cependant l'ocelle antérieur est en entier sur le côté ♂ ; il est fort gros ainsi que l'ocelle droit, tandis que l'ocelle gauche (☿) est petit. *Pronotum* ☿, sauf deux taches mâles à droite. *Mesonotum* ☿ à gauche et ♂ à droite où il y a des ailes chiffonnées et une moitié d'écusson (à gauche il n'a naturellement pas trace d'ailes). *Epinotum* et pétiole ☿, sauf quelques taches noires (♂) à droite. Pattes droites à moitié ♂. Pattes gauches ☿. Abdomen (extérieurement) entièrement ☿. Taille d'une ☿. Cet individu est éclos dans une de mes fourmilières artificielles où je l'observai vivant pendant deux semaines entières. Il courait fort bien avec les autres fourmis. Je ne le vis pas manger, car les *P. rufescens* ne mangent pas seuls. Par contre je remarquai que les mouvements de ses membres droits, en particulier de la mandibule, étaient parfaitement coordonnés avec ceux des membres gauches correspondants. Je ne le disséquai pas.

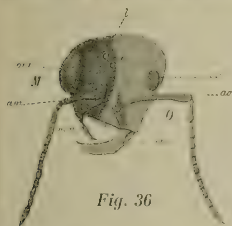


Fig. 36

On a par contre quelques dissections soigneuses d'hermaphrodites chez les lépidoptères, mais ici l'hermaphrodisme paraît être presque toujours nettement latéral d'un bout à l'autre du corps, ce qui n'est pas le cas chez les hyménoptères. Ainsi une *Melitaea didyma* du musée de Berlin a un ovaire d'un côté et des organes ♂ de l'autre ; une *Gastropacha quercifolia* décrite par Klug (*Verhandl.* p. 368) et par d'autres avec beaucoup de soin, est ♂ à gauche, ♀ à droite ; elle a un ovaire à œufs à droite, un appareil ♂ à gauche, etc.

Dans la *Stett. ent. Zeitschr.* 1861, p. 259 et 1863 p. 189 se trouve un travail de H. Hagen intitulé « *Insecten-Zwitter* », et renfermant l'énumération de tous les auteurs qui ont traité ce sujet, plus le catalogue de tous les insectes hermaphrodites décrits jusqu'à cette époque. Dans le nombre, il n'y a que 17 hyménoptères dont deux fourmis (celle de Roger et celle de Tischbein). A ces deux cas et aux deux de Meinert j'en ai sept à ajouter.

b) *Formica exsecta* ☿♂. C'est une ☿ qui a quelques parcelles ♂ à gauche ; elle a la taille ordinaire d'une ☿. Sont ♂ : 1° une bande longitudinale noire à gauche sous la gorge, 2° la moitié gauche du pronotum, 3° sur le mesonotum, à gauche, une grosse tache noire en V, une protubérance noire (écusson ?), et des rudiments d'articulations alaires. Tout le reste est ☿. Le mesonotum est difforme. Cet individu vient d'une fourmilière naturelle.

c) *Formica truncicola* ☿♂. Ici le mélange est plus intime et l'irrégularité complète. La moitié droite de la tête est entièrement ♀ ; la moitié gauche est plutôt ♂, mais pas complètement. La mandibule gauche est plus petite que la droite et a 7 dents au lieu de 8 (chez le ♂ elle est sans dents) ; l'antenne gauche a bien 12 articles, mais le 12me est à demi partagé (le ♂ en a 13). Le thorax rouge marqué de noir est surtout ♀, mais il a un peu de ♂ à gauche. Extérieurement, l'abdomen a l'air entièrement ♂ ; il a six segments (sans compter le pétiole), et les organes génitaux externes (valvules) ♂ parfaitement conformés des deux côtés.

La dissection des organes abdominaux de ce curieux hermaphrodite me montra d'abord les organes génitaux ♂ *parfaitement bien conformés de chaque côté*, occupant la partie supérieure (le dos) de l'abdomen (testicules, vaisseaux déférents, glandes accessoires). En dessous de ces organes régnait une confusion indescriptible qui jointe à ma maladresse et au fait que l'insecte avait été longtemps dans l'alcool fit que je ne pu m'orienter sur la topographie. J'isolai néanmoins deux organes fort nets dont l'un est *un ovaire* plus petit que l'ovaire ♀ et plus grand que l'ovaire ☿. Il a, comme l'ovaire ♀, un grand nombre de gaînes. Celles-ci renferment chacune un grand nombre d'œufs, mais tous sont petits; aucune gaîne ne renferme d'œufs mûrs à sa base. Le second me paraît être presque certainement une vessie à venin rudimentaire, racornie. On sait que cet organe n'existe pas chez le ♂. Quoi qu'il en soit de la vessie, nous avons là un cas d'hermaphrodisme double véritable, présentant deux testicules entièrement normaux, et au moins un ovaire à peu près normal. Le canal intestinal ne présentait rien de particulier, sinon qu'il était presque entièrement vide.

Cet individu a été pris par moi dans les Vosges, près de Saverne, dans une fourmilière.

d) *Formica rufibarbis* ♀♂. Cet individu est extrêmement curieux. Les caractères des deux sexes y sont intimement mêlés des deux côtés à la fois. Les deux côtés de la tête sont parfaitement identiques l'un à l'autre, et cependant il est impossible de dire si c'est une tête de mâle ou une tête de femelle ; sa forme est exactement intermédiaire entre les deux. Les deux antennes sont de 13 articles, comme chez le ♂, mais le scape est plus long par rapport au funicule. Les deux mandibules sont indistinctement dentelées, mêlées de rougeâtre et de brun ; on ne peut dire ni qu'elles soient ♂, ni qu'elles soient ♀. Les ocelles et les yeux sont aussi de forme et de taille intermédiaires. Toute la tête est plus forte que chez le ♂, plus faible que chez la ♀. Elle est noire. Le thorax est indéterminable ; ce qu'il y a de plus frappant, c'est que la moitié droite de l'*épinotum* est rouge jaunâtre et sa moitié gauche noire, tandis que la moitié droite de l'écusson ainsi que de l'écaille est noire, et leur moitié gauche rouge jaunâtre ; donc le *metanotum* est ♀ à droite, ♂ à gauche, tandis que l'écusson et l'écaille sont ♂ à droite et ♀ à gauche. Comme chez la ♀ normale elle-même le thorax a plus ou moins de rouge ou de noir

suivant les individus et a la même forme que celui du ♂ chez lequel il est presque entièrement noirâtre, on ne peut s'y reconnaître. Les six pattes sont symétriques, jaunâtres, et ont plutôt la forme ♀. Les ailes sont identiques dans les deux sexes, et par conséquent indéterminables chez notre hermaphrodite. L'abdomen paraît ♀; il a 5 segments (sans compter le pétiole) ; il est globuleux, assez petit. L'anus est rond, entouré de cils, comme chez la ♀. Mais il s'ouvre en haut dans une fente transversale non ciliée, située entre l'hypopygium et le pygidium, et formant comme un second anus. L'anus proprement dit est taillé dans l'hypopygium. J'ai pris cet hermaphrodite au vol, au sommet du Monte Salvatore, en Tessin Il volait avec des ♀ et ♂ de son espèce qui s'accouplaient. Cela semble montrer un instinct de reproduction.

Sa dissection me réussit fort mal. Il était conservé dans l'alcool, et ses organes abdominaux avaient été en partie endommagés par quelque pression. Après avoir enlevé la *vessie à venin* qui était très reconnaissable, de forme à peu près normale, mais courte, ramassée, et à petit coussinet, je découvris à gauche de l'estomac un *ovaire parfaitement normal*, à gaînes remplies d'œufs, il avait la forme ♀, mais il était très petit. A droite, un peu vers le milieu, et placé assez superficiellement, se trouvait un singulier petit organe, évidemment rudimentaire, mais dont je ne puis m'expliquer la signification. Il avait la forme d'un casque très obtus (un peu comme l'ovaire), mais il était compact (ne contenait pas trace de gaînes), épais, encore plus petit que l'ovaire, et portait en dessous deux appendices courts et épais formant comme deux tubercules obovales dirigés en avant où était leur gros bout, de chaque côté de la pointe du casque. Peut-être est-ce un rudiment d'organes génitaux internes ♂. Je n'obtins cet organe que séparé de tout le reste. La glande accessoire de la glande à venin était grande, mais aplatie et difforme. Vers le cloaque, il était fort difficile de se reconnaître. Il y avait là des rudiments d'organes chitinisés (de valvules génitales ♂ ?). Le canal intestinal était en partie détérioré. En somme donc, les organes génitaux de cet hermaphrodite étaient fort atrophiés ; leur nature ♀ à gauche est certaine, confirmée par la vessie à venin ; à droite il y a doute.

e) Parmi les fourmis récoltées par M. Frey-Gessner se trouvait une *Myrmica* ailée prise par M. Frey-Gessner sur le col du Susten, le 23 VII. Je la pris au premier instant pour un ♂, mais je vis bientôt que la tête avait des rapports avec celle d'une ♀. Il n'y a absolument rien d'asymétrique chez cette fourmi. Elle est plutôt ♂, car l'abdomen a cinq segments (plus les deux du pédicule), et les organes génitaux externes ♂ ; l'épinotum n'a que deux tubercules, comme chez le ♂. Mais la tête a des yeux plus petits que chez le ♂, comme ceux de la ♀ ; elle est aussi un peu plus grosse que celle du ♂, et sa forme est intermédiaire entre celles des deux sexes, ainsi que sa couleur ; les antennes ont 13 articles, comme chez le ♂, mais leur couleur et leur forme rappellent celles des antennes de la ♀ ; il y a aussi deux bandes rousses distinctes sur un fond brun devant le mesonotum, ce qui n'a jamais lieu chez les ♂. La sculpture de la tête et du mesonotum est plus rugueuse, et leur éclat est moindre que chez le ♂. Cet hermaphrodite, ou si l'on veut ce ♂ à aspect un peu féminin appartient à la race *ruginodis*.

f) *Polyergus rufescens* ☿♂. Le 18 VIII 1873 j'observais à Vaux le retour d'une expédition d'amazones, lorsque je fus frappé par l'aspect curieux de l'une d'elles, qui

portait une larve pillée, comme les autres. Cette amazone était un hermaphrodite ☿♂ presque latéral. Chose curieuse, il faisait partie de la même fourmilière (ancien appareil) que celui qui est décrit plus haut (a).

Sa tête est absolument ☿, sauf une tache noire sous la gorge à droite. Le prothorax est aussi entièrement ☿ ; la patte antérieure droite est cependant un peu plus foncée que la gauche. Le mesothorax, le metathorax et le pédicule sont ☿ à gauche et ♂ à droite ; la démarcation est très nette, et se trouve sur la ligne médiane. Le côté ♂ du thorax est un peu atrophié ; il a cependant un demi écusson et un demi postscutellum rudimentaires, ainsi qu'une aile supérieure et une aile inférieure chiffonnée. Les pattes médianes et postérieures sont ☿ à gauche, ♂ à droite.

Les trois premiers segments de l'abdomen sont divisés par la ligne médiane en une moitié droite ♂ et une moitié gauche ☿, aussi bien dessus que dessous. Leurs lames ventrales sont du reste normalement conformées. Mais la moitié droite de la seconde lame dorsale est soudée à la fois à sa moitié gauche, et à la moitié droite de la troisième lame dorsale ; ces deux dernières ne sont pas séparées l'une de l'autre que jusqu'à la ligne médiane. La moitié droite de la troisième lame dorsale, séparée ainsi de sa moitié gauche, se termine vers la ligne médiane en un bord arrondi. Le 4me segment est entièrement ♂ à l'extérieur ; ses lames dorsale et ventrale sont à peu près normales ; il en est de même du 5me segment. Il existe un 6me segment assez petit, et défectueux en partie du côté gauche ; il est composé d'un *pygidium* (lame dorsale) et d'un *hypopygium* (lame ventrale). Les organes génitaux externes sont entièrement mâles, pairs, normaux, de la grandeur ordinaire ; ce sont les écailles et les trois paires de valvules externes qui sont absolument comme chez un ♂ normal. Longueur : 7^{mm}.

La dissection de cet hermaphrodite faite pendant qu'il était frais me montra d'abord un canal digestif normal. Une petite vessie débouchant dans le cloaque à côté du rectum paraît être une vessie à venin rudimentaire sans coussinet distinct. Vient ensuite une matrice médiane, à peu près normale (Fig. 37, m) dans laquelle aboutit à gauche une trompe normale (tromp.) qui se termine par un ovaire ☿ normal à six ou sept gaînes et à œufs (o. g.). A droite une glande accessoire mâle tout à fait normale (V. S.) s'ouvre en bas de la matrice, et se continue en haut en un vaisseau déférent (v. d). Ce vaisseau déférent change d'aspect vers sa partie supérieure (cesse d'avoir un double contour) ; il se termine dans un organe fort complexe qui contient d'un côté plusieurs gaînes d'ovaires distinctes avec des œufs (od), et de l'autre un appendice épais, irrégulier, d'aspect granuleux qui doit probablement être un rudiment de testicule dans sa tunique (t).



Fig. 37

Cet hermaphrodite est encore fort curieux à un autre point de vue ; il montre clairement que l'intelligence des fourmis réside dans leur tête. En effet, il sut non seulement aller au pillage avec l'armée, mais encore prendre une larve aux *rufibarbis* pour la rapporter chez lui. Les ☿ même ne savent pas faire cela. Comment un ☿♂ le sait-il ? C'est parce que sa tête, et par conséquent son cerveau, sont entièrement ☿ ; le reste du corps (valvules ♂, glande accessoire, etc.) n'a avec ses ganglions aucune influence sur les facultés intellectuelles ni sur les mœurs d'une fourmi.

g) Il ne nous reste que les singuliers individus de la *Ponera punctatissima (P. androgyna* Roger) qui sont des ♂ à corps de ☿, et qui semblent former une caste assez constante de la communauté chez cette espèce. Ce sont de vrais ♂ aptères ergatomorphes.

3. *Monstruosités proprement dites.* Le plus curieux exemplaire de ce genre que je possède est une *Hypoclinea quadripunctata* ♂ qui a 7 pattes et 5 ailes. Elle a d'abord six pattes normales et quatre ailes normales avec les pièces thoraciques correspondantes normales aussi. Le bord latéral postérieur gauche du *pronotum* porte une petite pièce adventive arrondie et chitineuse à laquelle s'articule une cinquième aile rudimentaire et assez chiffonnée. Cette pièce est un peu en dessous et en avant de l'articulation de l'aile supérieure gauche. A gauche, il y a quatre pattes dont les trois postérieures sont les normales, car c'est la seconde qui a l'éperon typique, et sa structure est parfaitement conforme à celle de la patte antérieure droite. La patte antérieure gauche est l'adventive ; elle est du reste parfaitement bien conformée (tarse, tibia, cuisse, hanche normaux), mais elle n'a pas d'éperon typique (pectiné). Je n'ai pu constater clairement la manière dont cette patte adventive s'articule au prosternum, craignant de gâter l'insecte. Le reste du corps de ce ♂ est parfaitement normal. Je l'ai pris au vol à Bussigny (Vaud).

Dans une de mes fourmilières artificielles de *Leptothorax (Mychothorax) acervorum*, j'observai une ☿ qui marchait en tenant l'abdomen très raide, et dévié à gauche. Cette ☿ était plus courte que les autres, mais travaillait comme elles, portait des larves, etc. Elle était incapable de mouvoir son abdomen sur le thorax d'une manière appréciable. En voici la cause : le pédicule était intimement soudé au metathorax, ne formant qu'un avec lui ; il était de plus atrophique, ne laissant pas reconnaître la moindre trace d'une division en deux nœuds ; son articulation avec l'abdomen était disposée un peu obliquement et très peu mobile. L'épinotum lui-même était difforme, sans épines. Le reste du corps était normal. Cela vient évidemment d'un défaut embryonnaire.

Un *Aphaenogaster barbara* ☿, provenant de Cannes, me présente une anomalie du même genre. Les deux nœuds du pédicule sont soudés en une seule masse qui est épaisse à droite et atrophique à gauche. Cette masse s'articule normalement avec le metathorax, mais elle est soudée au premier segment de l'abdomen.

Enfin, parmi les *Myrmica laevinodis* du musée de Neuchâtel, se trouve un ♂ dont l'épinotum est armé à gauche d'un tubercule allongé et obtus (normal), et à droite d'une longue épine (comme chez la ☿). Ce ♂ est du reste parfaitement normal, et ne présente aucune autre trace d'hermaphrodisme.

Appendice II :

Résumé de queques nouvelles recherches anatomiques

Pendant l'impression de la première partie du présent travail, j'ai été à même de me rendre à Tübingen et d'y commencer quelques recherches histologiques sur les fourmis à l'aide des directions obligeantes et des conseils de M. le professeur Leydig qui a bien voulu mettre une partie de son temps à ma disposition pour m'indiquer ses méthodes, revoir mes préparations et éclaircir mes doutes par ses explications. Qu'il me soit permis de lui témoigner ici toute ma reconnaissance pour son aide si constante, si bien-

veillante et si désintéressée. Je ne donne maintenant qu'un résumé succinct des quelques résultats auxquels je suis arrivé, ne pouvant malheureusement plus les accompagner de figures. Je me réserve de compléter plus tard ces recherches, et d'y ajouter les figures qui sont indispensables :

A. *Antennes.* Les antennes des fourmis contiennent un gros nerf, un tronc trachéal et des muscles. Pour disséquer ces parties, il faut avoir des instruments très fins, tels que des aiguilles à cataracte, et de fortes loupes à dissection sont presque indispensables. Les muscles, très forts dans le scape et dans le premier article du funicule, disparaissent à peu près complètement dans les derniers articles ; il n'y en a plus trace dans le dernier. Dans les articles du funicule, le nerf antennal forme des renflements glanglionnaires. Le dernier article ne renferme plus qu'une masse ganglionnaire dans laquelle se terminent les derniers rameaux du tronc trachéal ; le nerf lui-même paraît finir déjà dans l'avant-dernier article. Cette masse ganglionnaire se compose de nombreux noyaux sphériques forts petits, entourés d'une faible quantité de protoplasma. Elle ne peut être que nerveuse, car elle fait immédiatement suite à un gros tronc nerveux dont on voit des ramifications au milieu d'elle dans l'avant dernier article; mais elle ressemble plutôt à certaines parties des ganglions de la chaîne centrale qu'aux terminaisons nerveuses ordinaires.

1°) Dans l'intérieur de l'antenne se trouvent deux sortes d'organes chitineux découverts et sommairement décrits par Hicks en 1859 (Trans. Linn. Society), et qui paraissent être en rapport avec la masse nerveuse ganglionnaire dont je viens de parler, laquelle n'a pas été décrite :

Vers le tiers postérieur du dernier article de l'antenne se trouvent à l'intérieur 5 à 12 tubes chitineux longitudinaux, allongés, tronqués en arrière, ramincis en avant, et se continuant chacun en un canal chitineux fort étroit et très long. Ce canal décrit quelques zizags, et aboutit finalement vers le tiers antérieur du dernier article à une ouverture annulaire du squelette chitineux externe (peau). Cette ouverture n'est point surmontée d'un poil. Chez quelques antennes de *Lasius flavus* ☿ conservées dans du vernis de Damar, les organes entiers sont restés remplis d'air, ce qui m'a permis de les observer avec une grande netteté dans leur position naturelle, sans disséquer l'antenne : l'anneau extérieur, le long canal et le tube chitineux étaient pleins d'air. Ces organes sont réunis sur toute leur longueur en un seul faisceau, serrés les uns contre les autres et même enchevêtrés, situés près du côté dorsal du dernier article de l'antenne au tiers antérieur duquel ils s'ouvrent à l'extérieur. Mais en outre on en trouve quelques-uns isolés dans les autres articles du fouet (funicule) de l'antenne. Lorsqu'on dissèque l'antenne, les longs canaux se cassent, et les tubes chitineux demeurent en connexion avec la masse nerveuse ganglionnaire dont il est très difficile de les isoler. Si l'on y réussit, on voit presque toujours encore quelques lambeaux blanchâtres, très probablement de nature nerveuse, attenant à l'extrémité postérieure tronquée et à la face longitudinale concave (interne) du tube chitineux. Ce tube chitineux est lui-même de nature compliquée ; il renferme un second tube (poil transformé) dans son vide intérieur, lequel vide est ordinairement rempli d'air dans son tiers ou ses deux tiers antérieurs. En outre il présente à l'extérieur trois arêtes, lesquelles se terminent postérieurement chacune par une légère protubérance

qui dépasse la surface tronquée. Enfin le tube entier est concave du côté de la masse nerveuse intérieure, convexe du côté externe. Pour observer les détails de sa structure, un très fort grossissement est nécessaire. Ces tubes sont entièrement intérieurs, et ne tiennent à la peau (squelette chitineux externe) que par le long canal sus-mentionné ; il est facile de s'en assurer par la dissection. Il m'a été impossible de trouver un élément cellulaire glanduleux entourant ce tube chitineux (M. le professeur Leydig me rendit attentif, lorsque je lui montrai ces organes, aux glandes unicellulaires du vagin du *Carabus auratus* dont la cellule renferme un tube chitineux qui se continue en un long et étroit conduit de sortie chitineux : *(Müller's Archiv 1860 Taf. II Fig. 4)*. Je suis arrivé au contraire à la conviction que la surface convexe (externe) du tube est libre ; son extrémité postérieure et sa face concave me paraissent en connexion directe avec la masse nerveuse, sans que je puisse l'affirmer positivement.

Vers l'extrémité antérieure du dernier article de l'antenne, près des ouvertures annulaires des organes précédents, se trouvent, toujours à l'intérieur de l'antenne, cinq ou six organes chitineux épais qui ont presque exactement la forme des bouchons des bouteilles de vin de Champagne. Ils communiquent directement avec la peau chitineuse par leur extrémité antérieure arrondie qui est claire et brillante. Le col court et rétréci qui suit celle-ci correspond au long conduit de sortie des organes précédents. Vient ensuite le corps, élargi de nouveau, qui correspond au tube des organes précédents, et qui paraît avoir une structure analogue. Quelques-uns de ces organes se trouvent aussi isolément dans les autres articles du fouet de l'antenne. Les organes en bouchon de Champagne paraissent être en connexion avec la masse ganglionnaire de l'antenne, et sont à l'ordinaire remplis d'air, comme les précédents.

Ces deux sortes d'organes intérieurs pourraient à la rigueur être des glandes ; cependant je ne puis le croire, vu que je n'ai pas vu de cellule à leur base ; or rien n'est facile à voir comme les cellules glandulaires chez les insectes. On ne comprend guère non plus à quoi serviraient des glandes au bout des antennes. Les organes que nous venons de décrire sont extrêmement constants et se retrouvent presque sans modifications chez les trois sexes de toutes les espèces de fourmis que j'ai examinées *(Dolichoderinae, Camponotinae* et *Myrmicinae*.

2° Viennent ensuite trois sortes d'organes extérieurs :

Leydig *(Müller's Archiv 1860 T. VIII. Fig. 7)* a découvert que, sur l'antenne de la *Formica rufa* ☿, surtout vers l'extrémité, se trouvent, à côté des poils ordinaires étroits et pointus, des massues ou poils très épais, transparents, obtus au bout. Ces massues sont implantées dans de larges canaux-pores qui apparaissent à leur base comme autant de disques transparents. Leydig les nomme « massues olfactives » *(Riechkolben)*, et considère les autres poils appointis comme des poils tactiles. Ces derniers sont implantés dans des canaux-pores beaucoup plus étroits ; ils se distinguent des poils ordinaires du reste du corps par leur uniformité, leur délicatesse, leur moins forte chitinisation. Mais une troisième sorte d'organes a échappé à Leydig ; je dois leur dévouverte au *Polyergus rufescens* ☿ chez lequel ils sont d'une netteté remarquable grâce à la transparence de la chitine. Plus tard, en 1883, Karl Kraepelin les a appelés « plaques pores » *(Porenplatten)*. Ce sont des poils très larges, mais appointis à l'extrémité, qui, au lieu d'être dressés

comme les organes précédents, sont entièrement couchés dans une fossette longitudinale allongée de la peau chitineuse. Le tiers ou le quart postérieur du fond de cette fossette est percé d'un large canal ovale (canal-pore) dans lequel s'implante la base du poil qui forme un coude en cet endroit. Le poil lui-même a trois arêtes, et présente en outre un second contour intérieur qui me paraît devoir correspondre à un second poil renfermé dans le premier. Ce dernier caractère fait ressembler à première vue ces organes aux tubes des organes intérieurs que nous avons décrits plus haut. Ils ressemblent aussi beaucoup aux organes superficiels de l'antenne d'un *Ophion* décrits par Leydig *(Müller's Archiv 1860, T. VIII. Fig. 8)*. Ils sont très développés chez les abeilles, mais présentent chez les fourmis des transitions avec de plus simples poils olfactifs couchés, c'est-à-dire adjacents.

Je n'ai pu (en 1874) observer la continuité d'aucun de ces organes chitineux extérieurs avec la masse nerveuse ganglionnaire intérieure ; je suis cependant persuadé qu'elle existe. De même que les organes intérieurs, ces organes extérieurs sont surtout abondants aux derniers articles de l'antenne, et manquent complètement au scape et au premier article du fouet. Mais ils varient beaucoup chez les divers genres de fourmis. C'est le *P. rufescens* qui présente les trois sortes d'organes externes le plus nettement différenciés. Ils sont aussi forts distincts chez les *Formica* et les *Camponotus*. Chez le *Lasius flavus* ♂, il n'y a pas de massues olfactives. Les poils couchés à double contour sont très allongés et très nets chez le *Bothriomyrmex meridionalis*. Chez d'autres fourmis ils sont moins distincts des poils tactiles et des massues, moins nettement enfoncés dans leur fossette longitudinale. Je ne puis m'étendre ici sur ces différences, mais ce que je puis déjà affirmer en thèse générale, c'est que les fourmis à bon odorat *(Tapinoma, L. emarginatus)* se distinguent par une grande abondance de ces organes sensoriels externes, mais nullement par une grande différenciation de leur forme. Chez ces mêmes fourmis, les organes sensoriels internes décrits plus haut ne sont par contre pas plus abondants que chez les autres ; chez les ♂, ils paraissent même être en général moins abondants que chez les ♀.

Il me semble évident que tous les organes sensoriels extérieurs sont des poils modifiés avec leur canal-pore. Je vais même plus loin, et je crois qu'il en est de même des organes intérieurs, lesquels me paraissent être des poils qui se sont peu à peu enfoncés dans l'intérieur de l'antenne. Le fait que les organes extérieurs couchés à double contour sont déjà enfoncés dans des fossettes, et que les organes intérieurs en bouchon de Champagne touchent la face interne de la peau vient à l'appui de cette opinion.

J'avoue que la découverte de ces divers organes m'a fait un grand plaisir, vu qu'elle vient confirmer anatomiquement d'un côté les faits physiologiques montrant que les antennes renferment de beaucoup les sens les plus importants des fourmis, et de l'autre les observations de mœurs montrant l'admirable variété des procédés et des habitudes de ces insectes. Mais d'autre part, je ne me dissimule pas que ce n'est qu'une ébauche ; le plus difficile reste à faire : étudier les rapports histologiques de la masse nerveuse avec chacun de ces organes, ainsi que la fonction physiologique de chacun d'eux.

B. *Autres organes.* Pour abréger, je ne ferai ici qu'énumérer mes résultats et les points où ils diffèrent de ceux des auteurs.

1° Le canal excréteur des tubes libres de la glande vénénifique des *Camponotinae* a bel et bien une foule de petits canaux latéraux (ramifications allant évidemment chacune

à une cellule) comme le décrit Leydig *(Müller's Archiv 1859 p. 59)*, et n'est point simple comme le dessine Meinert (l. c. Pl. III, fig. 12).

2° La vessie à venin des *Camponotinae* possède une musculature circulaire transversale très distincte qui passe par-dessus le coussinet. Le milieu de la paroi antérieure de la vessie seul n'a pas de muscles, vu que, tout autour, les fibres circulaires jusque là parallèles s'anastomosent entre elles en formant des anses. Sur le coussinet, les fibres musculaires sont plus minces que sur le reste de leur parcours. L'enveloppe péritonéale de la vessie à venin ne possède des trachées que là où elle couvre le coussinet.

3° Le jabot n'est point privé de musculature comme le prétend Meinert. Il a au contraire un réseau de muscles striés très nets, quoique très fins et très ramifiés ; ces muscles se laissent distinguer en longitudinaux et transversaux. J'ai vu aussi un tronc nerveux se rendre à la surface du jabot et s'y ramifier. Ces faits ont été observés chez le *L. flavus* ☿ et la *F. rufibarbis* ☿.

4° Le réseau musculaire de l'estomac est plus serré, mais plus fin encore que celui du jabot.

5° La glande accessoire de la vessie à venin chez la *F. rufibarbis* ☿ possède de belles cellules épithéliales moitié polygonales, moitié arrondies, à contours distincts ; je ne puis donc donner raison à Meinert qui prétend que les contours des cellules sont indistincts. En outre Meinert a vu, chez la *F. fusca* ☿ seulement, un très fin réseau musculaire à la surface de cette glande ; il n'a pu le voir chez la *F. rufa* ☿. Je vois distinctement chez les *F. rufibarbis* ☿ et *pratensis* ☿, ainsi que chez le *L. flavus* ☿, un réseau musculaire très serré et extrêmement ramifié à la surface de cette glande.

6° De la paroi postérieure du jabot, à une certaine distance de l'insertion du gésier, partent des fibres musculaires striées isolées *(L. flavus* et *F. rufibarbis* ☿*)* qui vont s'attacher directement à la périphérie de la boule du gésier. De cet endroit se détachent de nouveau d'autres fibres musculaires isolées qui vont se fixer de la même manière à la paroi antérieure de l'estomac. Ces fibres musculaires sont entièrement libres, tendues comme les cordages d'un navire, éloignées les unes des autres. Ce singulier fait n'est pas encore décrit à ma connaissance.

7° La structure microscopique des tubes ovariaux chez les ♀ des *F. rufibarbis* et *L. flavus* est presque identique à celle de ceux de la *F. fusca* ♀ décrits et dessinés par Leydig *(Eierstock und Samentasche des Insekten)* ; on y voit aussi un fil terminal renfermant des noyaux carrés ; les œufs mûrs ont le même aspect. Les deux ovaires sont plus solidement unis entre eux à leur extrémité qu'au vaisseau dorsal auquel ils ne tiennent que par quelques tendons étroits.

8° Meinert (l. c. Pl. I ; fig. 1, d) dessine et décrit sous le nom de *corpora incerta* deux corps sphériques situés de chaque côté de l'œsophage, derrière le cerveau, et renfermant de nombreuses et belles cellules.

9° Les poils hérissés du corps, qui sont ordinairement simples et pointus, sont tronqués à l'extrémité et souvent même renflés chez le genre *Leptothorax*, comme l'a montré Mayr. Mais en outre, chez ce même genre, ils sont dentelés irrégulièrement, ce que Mayr ne paraît pas avoir vu. Chez certains genres exotiques, ils sont en spatules, en cuiller ou encore multifides.

IIIme PARTIE : ARCHITECTURE
OU STRUCTURE DES NIDS ET DE LEURS ANNEXES

Introduction

Les constructions variées des fourmis, leurs monticules dans les prés, leurs sculptures dans le bois, etc., frappent tout d'abord l'observateur, et c'est le trait de leurs mœurs qui a été le plus commenté sinon le plus étudié. C'est Gould *(An Account of Englisch Ants ; London 1747)* qui le premier décrit leur manière de bâtir avec soin. Viennent ensuite de Geer (1778), puis Christ (1791) ; ce dernier, à côté de beaucoup d'erreurs, montre que ce sont bien les *F. rufa* elles-mêmes qui creusent leurs chemins. Mais c'est Huber (1810) qui le premier, consacrant à ce sujet un chapitre à part, l'étudie à fond et dans ses détails les plus minutieux, avec une exactitude presque irréprochable. Son seul défaut est, ici comme ailleurs, de s'être limité à un trop petit nombre d'espèces. Ebrard complète Huber par quelques observations très intéressantes. Bates a donné des détails fort instructifs et dignes de foi sur les nids de diverses fourmis américaines. Enfin Nylander et Mayr dans leurs divers opuscules donnent de courtes notices sur les nids de toutes les espèces de fourmis pour lesquelles ils peuvent le faire, mais ces notices ne contiennent guère de détails précis.

Huber ne donne pas suffisamment l'idée de l'immense variété dans l'art de bâtir des diverses formes de fourmis, art qui varie encore énormément chez la même forme suivant les lieux, les circonstances où elle se trouve, et même suivant les saisons. Certains nids ou certaines parties de nids ne sont que provisoires, d'autres doivent durer des années ; certains nids montrent dans leurs diverses parties une structure assez différente. L'architecture enfin varie beaucoup suivant qu'un nid est destiné à une grande ou à une petite population. L'aspect des nids peut différer beaucoup suivant qu'ils sont fermés partout sauf à quelques places cachées, ou bien qu'ils s'ouvrent à l'extérieur par des trous nombreux ; or cela varie non seulement suivant l'espèce, mais encore chez la même espèce suivant que la population du nid est forte ou faible. On voit de grands nids de *F. fusca* très peuplés ouverts de tous côtés, et de petits nids de *F. sanguinea* entièrement fermés, tandis que le contraire est la règle. Il est bon de rappeler ici la définition du mot *fourmilière* que nous avons donné dans la préface, afin d'éviter des confusions ; nous entendrons toujours par *nid*, l'édifice, le labyrinthe quel qu'il soit qui, formant un tout plus ou moins bien délimité, sert de demeure à un certain nombre de fourmis, tandis que nous appellerons

fourmilière une société de fourmis (d'un ou de plusieurs sexes, d'une ou de plusieurs espèces, n'importe) vivant en relations amicales continuelles les unes avec les autres, solidaires les unes des autres, et contribuant chacune pour une part quelconque à l'entretien de la communauté. Cette distinction est très importante, car nous verrons plus tard qu'une fourmilière peut comprendre plusieurs nids (fourmilières polycaliques), qu'un nid peut contenir plusieurs fourmilières *(S. fugax)*, et enfin qu'une fourmilière peut se composer de plusieurs espèces entièrement différentes. Notre étude actuelle est celle des *nids et de la manière dont les fourmis les bâtissent*. Le trait caractéristique de l'architecture des fourmis est le manque à peu près complet d'un plan géométrique invariable ou peu variable, propre à chaque forme, tandis que nous trouvons chez les guêpes, les abeilles, etc., des nids bâtis avec une admirable régularité et toujours de la même manière chez la même espèce. Les fourmis savent varier leur architecture, moins parfaite il est vrai, suivant les circonstances et profiter de tout ce qui se présente à elles. De plus, dans la construction du nid, chaque ouvrière travaille indépendamment, conçoit et exécute seule le plan d'une portion du nid, n'y étant que quelquefois aidée par quelques-unes de ses compagnes qui finissent par concevoir son idée. Toutes les ☿ n'ayant pas exactement la même manière de voir sur les points de détail, il en résulte de fréquentes collisions dans le travail : l'une défait ce qu'a fait l'autre. Ces faits prouvés jusqu'à l'évidence par Huber (voir plus bas) donnent la clé du secret de tous les labyrinthes des fourmis. On retrouve du reste le trait caractéristique que nous venons d'indiquer dans toutes les mœurs des fourmis : c'est toujours la ☿ qui a trouvé la manière la plus avantageuse de tirer d'affaire la communauté, ou celle qui met le plus de persistance à entraîner les autres, qui finit par gagner la majorité de ses compagnes, et finalement toute la fourmilière, mais non sans de nombreuses luttes d'influences ; du reste une fois qu'une fourmi en a converti une autre, la seconde agit avec elle au même degré, de sorte que la première se perd bientôt dans la foule de celles qu'elle a entraînées et qui entraînent à leur tour les autres. Et néanmoins on trouve souvent dans les nids quelques vestiges de symétrie, fait qu'Huber a à mon avis trop généralisé, vu qu'on ne l'aperçoit distinctement que dans des nids tout particulièrement bien placés, isolés de tout appui, et situés sur une surface plane. Telle est la disposition concentrique des étages d'un nid de *Las. niger* (fourmi brune d'Huber). Beaucoup de nids, mais peut-être pas le plus grand nombre, sont surmontés d'une calotte de forme très variable, paraissant tendre ordinairement dans les grands nids réguliers à la forme d'un paraboloïde ou d'un hyperboloïde (ou moins exactement à celle d'un cône à sommet arrondi) [1]. Cette calotte qui porte seule vulgairement le nom de *fourmilière* n'est que la partie superficielle et ordinairement accessoire du nid ; nous l'appellerons comme Huber *dôme*. Plusieurs de ces dômes ne sont que temporaires et servent au printemps à procurer une chaleur égale aux larves *(T. erraticum)*. D'autres, et c'est le cas de tous ceux qui sont simplement maçonnés, s'apla-

---

[1]) Il est difficile de donner une idée exacte de cette forme typique. Ce n'est ni celle d'un cône ni celle d'un pain de sucre ; le diamètre de la base est ordinairement au moins double de la hauteur. Quand le dôme est formé de matériaux mobiles, sa forme paraît bien être celle d'un hyperboloïde, sinon c'est plutôt celle du paraboloïde. Du reste les nids ayant cette forme typique ou idéale sont rares ; on en reconnait souvent à peine des éléments.

tissent considérablement en automne et en hiver, ce qui vient simplement de ce que, les ouvrières cessant d'y travailler, la terre perforée en tout sens dont ils sont composés se tasse par la pluie et par son propre poids.

Souvent, très souvent même, les fourmis qu'on trouve dans un nid ne sont pas celles qui l'ont bâti. C'est un fait qui ne simplifie pas notre étude, et il est étonnant de voir comment les espèces de taille complètement différente savent s'accommoder des nids les unes des autres. Elles en modifient bien peu à peu l'architecture, surtout à l'extérieur, mais il est rare qu'on ne reconnaisse pas le véritable auteur du nid lorsqu'on le démolit. On voit ainsi le même nid passer quelquefois successivement à trois, quatre et même à un plus grand nombre de propriétaires différents. Tantôt le nid a été abandonné volontairement par son premier propriétaire, tantôt il lui a été enlevé par la violence. C'est ainsi qu'on voit dans la première catégorie des nids de *F. pratensis* passer à des *F. sanguinea*, puis à des *T. caespitum* ou à des *L. flavus*, des nids de *C. ligniperdus* passer à des *F. fusca* ou à des *L. niger*, etc. ; dans la seconde catégorie des nids de *L. flavus* volés par des *L. niger*, des *F. fusca*, des *F. pratensis*, ou par quelque autre fourmi, car c'est de toutes les fourmis celle qui est le plus souvent dépossédée par les autres, mais on voit aussi des nids de *F. fusca*, et *rufibarbis* conquis et conservés par des *F. sanguinea*, des nids de *F. sanguinea* conquis par des *C. ligniperdus*, etc., etc. Ce qui explique la possibilité de la chose, c'est que chez des fourmis où l'ouvrière est très petite, la femelle est souvent aussi grosse que chez des espèces à ouvrière beaucoup plus grande ; or comme les galeries et les salles du nid doivent toujours être proportionnées aux plus grands individus qui doivent les habiter et non aux plus petits, il s'ensuit que, chez le *L. flavus* p. ex., avec ses grosses femelles, elles sont assez spacieuses pour loger des *F. pratensis*.

Je dois dire ici deux mots de ce que j'ai appelé dans une note publiée en 1869 dans le bulletin de la soc. suisse d'entom. Vol. III, N°3, les *fourmilières doubles*. Ce sont des nids habités simultanément par deux ou plusieurs fourmilières d'espèces *ennemies*. J'ai démontré à cette époque qu'en réalité les appartements de ces deux sortes de fourmis ne sont nulle part en communication directe, et que ce sont de fait deux nids qui n'en paraissent extérieurement qu'un seul. On peut donc les appeler *nids doubles* aussi bien que *fourmilières doubles*, puisqu'au fond il y a deux nids comme deux fourmilières. Dans le cas le plus typique, chez le *Solenopsis fugax*, le nid de la petite espèce est plus ou moins complètement emboîté dans les cloisons du nid de la grosse espèce. Mais j'avais déjà alors établi deux autres catégories de nids doubles, les séparant d'une manière probablement trop absolue de ceux des *S. fugax :* 1° nids dont les habitants sont en guerre souterraine chronique, et 2° nids accessoires ou succursales de petites espèces autour des nids de grosses espèces. Une étude attentive et de très nombreuses observations m'ont montré depuis lors que ce phénomène était encore beaucoup plus général que je ne le croyais, et qu'il est impossible de faire une distinction absolue entre ces différentes catégories de nids doubles. S'il est vrai que les fourmilières de grandes espèces, surtout des espèces *rufa* et *exsecta* et de leurs races, se tiennent à des distances respectueuses les unes des autres, il n'en est pas du tout de même pour la plupart des autres espèces. On dirait, au contraire, si absurde que cela paraisse, que les peuplades les plus ennemies recherchent ordinairement le voisinage les unes des autres. C'est ce qui a fait dire à Mayr par erreur *(Form. austriaca,*

p. 7) que souvent des fourmis d'espèces différentes vivent *en bonne amitié* sous une même pierre. Il arrive en effet à tout moment de trouver sous la même pierre, ou dans le même monticule de terre, deux ou plusieurs espèces différentes. Mais les appartements de chaque espèce sont séparés par un mur mitoyen en terre de ceux des autres espèces. Je ne citerai qu'un exemple court et simple : Le 19 août 1868, en soulevant une pierre qui s'enfonçait en terre sous la forme d'une pyramide à trois côtés, je vis aussitôt que deux des surfaces triangulaires du terrain correspondant aux côtés de la pyramide étaient occupées par des galeries de *Tetramorium caespitum*, et la troisième par des galeries de *Lasius niger*. En examinant attentivement les confins des deux espèces, je vis que les galeries des *T. caespitum*, tout en pénétrant sur le territoire des *L. niger* et en enlaçant de leurs méandres celles de ces derniers, ne communiquaient pourtant nulle part directement avec elles. Dès que j'eus soulevé la pierre, les *T. caespitum* sortirent en masse, se répandirent aussi sur les cases ouvertes des *L. niger*, et tuèrent tous ceux de ces derniers qui ne s'enfuirent pas au fond de leur nid. Les *L. niger* durent évidemment barricader et défendre leurs galeries profondes. Un an après je vins soulever la même pierre que j'avais remise à la même place : les *L. niger* et les *T. caespitum* étaient toujours en présence ; le domaine des *L. niger* avait même plutôt augmenté. On peut voir des faits pareils tous les jours. Mais quand on revient plus tard on ne trouve souvent plus qu'une des espèces, ou bien on en trouve une troisième à côté, ou bien encore une troisième qui a pris la place des deux autres, etc. Si l'une des espèces est beaucoup plus petite que l'autre, les rôles changent un peu en ce que la petite espèce ne peut être délogée par la grande à cause de l'extrême étroitesse de ses galeries. Par contre alors les ouvrières de la petite espèce peuvent s'ouvrir sans danger des passages dans les galeries de la grande espèce, et y commettre des rapts de toute sorte lorsqu'elles sont mal gardées. Le *Solen fugax*, vivant fort ordinairement avec toute sa famille dans les cloisons des nids des grosses fourmis, ou du moins tout à côté, est l'exemple le plus remarquable de ce fait. Mais beaucoup d'autres espèces font *très souvent* à peu près de même, surtout divers *Leptothorax*, le *T. erraticum*, le *T. caespitum ;* elles vivent avec toute leur famille aux portes des nids de fourmis plus grosses. Et d'autre part ce n'est pour aucune espèce, pas même pour le *S. fugax*, une règle absolue. La raison qui conduit des espèces de même taille à rechercher un voisinage qui les entraîne à des guerres continuelles, ensuite de ruptures du mur mitoyen, guerres dont nous verrons divers exemples plus tard, cette raison, dis-je, ne m'est pas encore du tout claire. Le seul avantage que je puisse y voir est qu'elles trouvent souvent ainsi une pierre qui leur convient particulièrement, ou bien un nid déjà tout fait dont elles conquièrent une partie, laissant l'autre à son possesseur.

Mais si un nid peut être double, nous avons dit aussi qu'une fourmilière peut comprendre plusieurs nids. Je ne fais que citer ce fait en passant, devant y revenir. Une fourmilière peut compter jusqu'à 200 nids et plus. Ces nids sont alors tous rapprochés et communiquent entre eux soit extérieurement, soit par des canaux souterrains. Je réserverai le nom de *colonies* ou *fourmilières polycaliques* à ces fourmilières-là. Ceci m'amène à dire qu'outre l'architecture des nids il y a chez les fourmis une architecture hors des nids, rendue nécessaire par leurs relations avec les pucerons et par leur exploitation en grand des végétaux ou plutôt de ce qui vit sur les végétaux. Nous avons dans cette catégorie à

distinguer : les stations ou succursales, les canaux souterrains, les chemins couverts, les pavillons et les chemins ouverts.

Notons encore que chez les *fourmilières mixtes*, c'est-à-dire composées de plusieurs espèces amies, l'architecture est aussi mixte, chaque espèce travaillant à sa manière, lorsque toutes sont des espèces laborieuses.

Huber ne décrit que l'architecture de neuf espèces de fourmis et n'entre dans les détails que pour cinq d'entre elles qui sont : *F. rufa, F. fusca, Las. niger, Las. (Dendrolasius) fuliginosus* et *C. vagus*. Il divise ainsi l'architecture des fourmis en quatre catégories : 1° Fourmis à matériaux mobiles et de nature variée *(F. rufa)*, 2° Fourmis maçonnes *(F. fusca, L. flavus, L. niger)*, 3° Sculpteuses *(L. fuliginosus)*, 4° Fourmis travaillant la sciure de bois *(C. vagus* et *L. flavus)*. Cette division est beaucoup trop absolue et ne peut être maintenue telle quelle. Par contre les procédés employés par les fourmis pour travailler la terre sont si admirablement bien décrits par Huber que je ne puis mieux faire que de le citer textuellement en temps et lieux, renvoyant le lecteur à l'original pour plus de détails. J'ajouterai que j'ai souvent refait les observations et les expériences d'Huber à ce sujet et n'ai pu que confirmer en tout point ses résultats. Il n'en est pas de même pour les autres modes de bâtir. Nous ferons deux grandes divisions que nous subdiviserons ensuite : I. *Architecture des nids* et II. *Constructions hors des nids.*

CHAPITRE I

ARCHITECTURE DES NIDS

A. NIDS DE TERRE PURE

Nous avons ici trois variétés à distinguer, savoir les nids *minés*, les nids *maçonnés* et les nids *sous les pierres*. Ces trois formes sont reliées entre elles par tous les intermédiaires possibles ; dans toutes trois la partie souterraine du nid est identique. Ce sont le plus souvent les mêmes espèces de fourmis qui emploient ces trois modes de bâtir, suivant les circonstances, mais ordinairement l'un de préférence aux autres. Deux raisons justifient cette distinction : d'abord l'aspect très différent que présentent les nids des trois catégories, et ensuite les variations qui en résultent dans l'art de bâtir et dans les habitudes des fourmis. Les formes intermédiaires ont des nids minés surmontés de petites constructions maçonnées irrégulières ou partielles, et des nids surmontés d'une ou de plusieurs pierres prises dans un pâté de maçonnerie. Les nids de pure terre sont chez nous de beaucoup les plus fréquents. Le matériel de construction des fourmis est ici simplement de la terre humide qu'elles pétrissent avec leurs mandibules et dont elles forment de petites pelotes qui adhèrent facilement les unes aux autres. Elles se servent de leurs mandibules de deux manières. Lorsqu'elles les tiennent fermées, elles ont une sorte de truelle convexe en avant et en dessus, concave en dessous et en arrière, pointue à l'extrémité ; cette truelle leur sert à râcler le terrain humide pour faire leur pelotes, puis à modeler et à

comprimer leurs constructions pour les rendre plus solides et plus unies, ce qu'elles font avec la partie antérieure convexe de leurs mandibules serrées l'une contre l'autre, en lui imprimant des mouvements variés d'arrière en avant et de bas en haut. En second lieu, les mêmes mandibules constituent lorsqu'elles sont ouvertes une véritable paire de tenailles à bord denté (du moins chez toutes les ouvrières des espèces travailleuses de notre pays). Elles leur servent ainsi à transporter leurs pelotes de terre, mais aussi à les pétrir, puis à les amincir dans un sens. Enfin leurs pattes antérieures leur servent aussi de truelles plates entre lesquelles elles modèlent la terre ; ce sont les tibias et le premier article des tarses qui jouent ce rôle. Un certain nombre de *F. fusca* ouvrières que je mis dans un bocal avec de la terre humide et des larves, après leur avoir coupé les tibias antérieurs (voir : Notices anatomiques 5), ne purent que très difficilement creuser quelques trous peu profonds ; elles ne surent édifier aucune case convenable, se salirent elles-mêmes ainsi que leurs larves, sans pouvoir se nettoyer (vu le manque de l'éperon), et découragées finirent par abandonner leur ouvrage et par se tenir simplement à la surface de la terre. Les mêmes pattes antérieures servent encore aux fourmis à fouir la terre sèche et grenue ou le sable, à la manière des taupes. Les pattes médianes et postérieures les secondent dans ce travail pour lequel la fourmi s'aplatit ordinairement sur son ventre. Mayr *(Ungarn's Ameisen)* décrit la manière dont le *Cataglyphis cursor* (fourmi qu'on ne trouve pas en Suisse) se creuse des trous dans le sable en fouissant avec ses deux pattes antérieures et en rejetant en même temps le sable en arrière, entre ses quatre pattes postérieures sur lesquelles il se tient. Ce mode de travailler n'est point particulier au *C. cursor ;* il est propre à la plupart des fourmis ; seulement il frappe peut-être plus chez cette espèce qui vit dans le sable et qui est extrêmement haute sur jambes. Enfin lorsque nos ouvrières sont obligées de s'attaquer à une matière dure comme de la terre sèche et compacte, elles l'incisent avec leurs mandibules et cherchent ensuite à l'arracher par morceaux en s'appuyant fortement sur leurs pattes et en imprimant à leur tête des mouvements de droite à gauche et de gauche à droite pour détacher la parcelle qu'elles tiennent entre leurs pinces. Elles font à peu près le même manège pour couper en tout ou en partie les tiges ou les feuilles de graminées qui doivent servir à leur maçonnerie, seulement ici les dents de leurs mandibules font positivement l'office de scie ; la même oscillation de la tête de droite à gauche et de gauche à droite fait mouvoir les mandibules et fait aussi que les deux sillons pratiqués de cette manière par ces deux petites scies se rencontrent au milieu. Les fourmis construisent ainsi soit en minant, soit en maçonnant, des vides irréguliers qu'on peut distinguer en *galeries* et en *cases ou salles*. Ces vides sont séparés par des *plafonds ou planchers* affectant toujours la forme de *voûtes* plus ou moins prononcées. Ces voûtes sont soutenues par des *murs* ou par des *piliers* munis d'*arcs-boutants*. Des brins d'herbe servent souvent de points d'appui ou de poutres et des feuilles de plafonds à ces ouvrages. Mais il ne faut pas vouloir trop préciser les formes de ces labyrinthes, car dans les parties les plus fines et par conséquent les plus perforées de ces édifices, les plafonds, planchers et murs sont percés de tant de trous qu'il ne reste plus qu'un échafaudage de poutres en terre se croisant et se réunissant en tout sens. C'est surtout le cas là où une touffe d'herbe a servi de centre à l'édifice, et, par la masse des points d'appui qu'elle présentait, a permis de donner une grande

légèreté au dôme. Ceci ne se trouve naturellement que dans les constructions extérieures maçonnées, ou dômes, surtout chez les *F. sanguinea, F. fusca, Tetr. caespitum* et *Tap. erraticum.* Nous devons distinguer la partie souterraine des nids qui est la même dans nos trois catégories, de la partie superficielle qui varie dans chacune d'elles. La partie souterraine est toujours simplement minée. Comme les fourmis n'ont pas besoin d'y économiser la place autant qu'à l'extérieur où elles ont la peine de maçonner, elles y font leurs vides en général plus éloignés les uns des autres, laissant entre eux des murs épais de terre compacte, ce qui permet de faire ici plus rigoureusement la distinction entre les galeries ou couloirs et les cases. Cette partie souterraine a un centre qui touche à celui du dôme quand il y en a un et qui dans le cas contraire est situé un peu au dessous de la surface du terrain, au milieu du nid. Ce centre n'a aucune limite marquée ; c'est simplement la partie la plus travaillée, la plus perforée et ordinairement la plus habitée de l'édifice. Si l'on suit de là les cases et galeries soit dans la direction de la profondeur verticale, soit dans les directions latérales, on voit qu'elles viennent de plus en plus rares et les murs de terre entre elles plus épais. A la fin on ne trouve plus que quelques galeries souterraines se continuant quelquefois à une assez grande distance et se terminant soit sous terre par une case, soit à l'extérieur par une ouverture ordinairement cachée. Quelquefois elles vont aboutir à un autre nid. Si l'on part des galeries périphériques, on peut donc dire qu'elles convergent, tout en se ramifiant toujours plus, pour former le centre du nid souterrain. Nous verrons plus tard leurs divers usages. Des pierres situées sous terre peuvent modifier leurs cours et la forme du nid souterrain. Quand le terrain est rempli de pierres, ou composé de roc plus ou moins dur dans les fentes duquel est un peu de terre plus friable, les fourmis doivent faire toutes leurs constructions dans les interstices de ces pierres, et nous passons insensiblement à une autre classe de nids que nous étudierons plus tard. Les constructions souterraines dont nous venons de parler sont celles des nids grands et moyens ; de là aux plus petits nids composés seulement de deux ou trois et même d'une seule case, communiquant à l'extérieur par une seule galerie plus ou moins tortueuse, on trouve toutes les formes intermédiaires imaginables. Nous savons que les fourmis ont besoin de chaleur et d'eau, mais qu'une trop forte chaleur leur est nuisible, et l'est encore plus à leurs larves, tandis qu'une submersion, même complète, ne leur fait que peu ou pas de mal pourvu qu'elle ne soit pas de trop longue durée et que l'eau soit un peu froide. C'est donc à tort qu'Huber donne aux dômes maçonnés le but de protéger les fourmis et leur couvée contre la submersion lors de grandes pluies. Il donne pour preuve que pendant les temps de pluie on trouve les cocons, les larves et les fourmis dans les étages supérieurs des nids. Or cela n'est vrai que pour les temps de pluie *chaude* où la chaleur solaire rayonne encore sensiblement entre chaque averse à travers des nuages peu épais. En plaçant alors leur couvée sous la croûte la plus superficelle, sous le toit du dôme, les fourmis lui procurent une chaleur douce, égale et humide. Qu'adviendrait-il, avec l'opinion d'Huber, des nids purement minés qui sont bien plus que les nids à dômes exposés à être submergés ? Dans les temps pluvieux et froids, dans les temps froids en général, les fourmis se cachent toujours elles et leur couvée dans les parties profondes du nid, à moins qu'un rayon de soleil ne vienne concentrer de la chaleur sous le dôme. Lorsque le soleil est trop ardent,

les fourmis recherchent également le fond de leur nid. Les dômes servent donc essentiellement à renforcer la chaleur des rayons du soleil lorsqu'ils sont faibles ou trop rares. Aussi les trouvons-nous surtout dans les lieux ombragés ou exposés au nord, au bord des bois et dans les hautes herbes, où leur élévation permet aux rayons solaire de les atteindre [1]). Les pierres produisent le même effet que les dômes, mais n'étant pas poreuses comme la terre, elles ont en outre la propriété d'empêcher l'évaporation de l'eau qui est sous elles, donc de conserver l'humidité. Aussi trouvons-nous les nids sous les pierres principalement dans les lieux secs et en pente, exposés au midi. J'ai trouvé de la terre humide à 1 centimètre au dessous de pierres assez petites, par une chaleur torride, à deux heures du jour, et cela après une longue sécheresse sur le Petit-Salève, c'est-à-dire sur un des endroits les plus desséchés qui se puissent imaginer. Enfin dans les marais et dans les lieux souvent et longtemps submergés on ne trouve guère de nids de fourmis, sauf dans les arbres ou dans les troncs d'arbres On y voit cependant ça et là des dômes élevés de *L. flavus* qui pourraient bien servir ici à protéger les fourmis contre la submersion ; mais la base de ces dômes jusqu'à une certaine hauteur est ordinairement un ilot préexistant formé par une touffe de plantes dont les racines sont couvertes de pucerons.

1. Nids à dômes maçonnés

C'est ici qu'on peut observer le mieux en plein jour l'art de nos fourmis. C'est aussi presque uniquement sur deux types de cette catégorie qu'ont été faites les observations d'Huber et d'Ebrard, savoir la *F. fusca* (fourmi noir-cendrée) et le *L. niger* (fourmi brune d'Huber), fourmis qui comme nous le verrons font aussi des nids d'un tout autre genre. Je transcris ci-dessous les passages les plus saillants de ces deux auteurs sur les dômes et la manière dont les fourmis les construisent, en faisant observer que tous deux entendent ordinairement par *fourmilières* ce que j'appelle *nid*. Ce sont d'abord une description des nids de *F. fusca* par Huber *; puis les procédés employés par les ouvrières de la même espèce pour bâtir **; puis un cas des plus curieux de procédés intelligents employés par une ouvrière, toujours de *F. fusca*, observé par Ebrard ***. Ensuite vient la description du nid des *L. niger* par Huber ****, puis la manière dont les ouvrières s'y prennent pour le bâtir *****.

* *(Huber. Rech. f. ind. Genève 1810, page 30).* « Si l'on veut juger du plan intérieur des fourmilières, il convient de choisir celles qui n'ont pas été gâtées accidentellement, et dont la forme n'a pas été trop altérée par les circonstances locales : il suffira, alors,

---

[1]) P. S. (1919). Voyageant en 1899 dans l'Amérique du nord, j'y trouvai la preuve tangible que mon opinion ci-dessus sur la raison d'être des dômes en terre de nos fourmis est exacte. En effet, du moins à l'Est, les fourmis de l'Amérique du nord, où l'été est torride et sec, ne font sur la terre aucun dôme, lors même que ce sont p. ex. des *Lasius* et des *Serviformica* tout analogues aux nôtres ; leurs nids sont minés en terre. Néanmoins celles qui environnent la chute du Niagara, dont les jets d'eau inondent perpétuellement d'eau les alentours (on a baptisé le bateau du Niagara « la fille du brouillard »), bâtissent exceptionnellement des dômes en terre comme les nôtres (les *Lasius* jaunes p. ex.), les seuls que j'ai vus aux Etats-Unis, sauf ceux des fourmis à matériaux *F. exsectoïdes*, etc.).

d'une attention médiocre pour s'apercevoir que les fourmilières d'espèces différentes ne sont pas construites dans le même système. »

« Ainsi le monticule élevé par les fourmis noir-cendrées offrira toujours des murs épais, formés d'une terre grossière et raboteuse, des étages très prononcés, et de larges voûtes, soutenues par des piliers solides : on n'y trouvera ni chemins, ni galeries proprement dites, mais des passages en forme d'œil-de-bœuf : partout de grands vides, de gros massifs de terre, et l'on remarquera que les fourmis ont conservé une certaine proportion entre les piliers et la largeur des voûtes auxquelles ils servent de supports. »

** *(Huber l. c., p. 44, 45).* « Lorsque les fourmis noir-cendrées veulent donner plus d'élévation à leur demeure, elles commencent par en couvrir le faîte d'une épaisse couche de terre qu'elles apportent de l'intérieur ; et c'est dans cette couche même qu'elles tracent, en creux et en relief, le plan d'un nouvel étage : elles creusent d'abord çà et là, dans cette terre meuble, de petits fossés plus ou moins rapprochés les uns des autres, et d'une largeur proportionnée à leur destination ; elles leur donnent une profondeur à peu près égale : les massifs de terre qu'ils laissent entre eux doivent servir ensuite de base aux murs intérieurs, de manière qu'après avoir enlevé toute la terre inutile au fond de chaque case, et réduit à leur juste épaisseur les fondements de ces murs, il ne reste plus à leurs architectes qu'à en augmenter la hauteur et à recouvrir d'un plafond les loges qui en résultent. »

« Après avoir observé l'esprit dans lequel étaient construites ces fourmilières, je sentis que le seul moyen de pénétrer dans les véritables secrets de leur organisation, était de suivre individuellement la conduite des ouvrières occupées à les élever. Mes journaux sont remplis d'observations de ce genre : je vais en extraire quelques-unes, qui m'ont paru intéressantes. Je décrirai donc ici les manœuvres d'une seule fourmi que j'ai pu suivre assez longtemps pour satisfaire ma curiosité : »

« Un jour de pluie, je vis une ouvrière creuser le sol auprès d'un trou qui servait de porte à la fourmilière : elle accumulait les brins qu'elle avait détachés, et en faisait de petites pelottes, qu'elle portait çà et là sur le nid ; elle revenait constamment à la même place, et paraissait avoir un dessein marqué, car elle travaillait avec ardeur et persévérance. Je découvris d'abord en cet endroit un léger sillon tracé dans l'épaisseur du terrain ; il était en ligne droite, et pouvait représenter l'ébauche d'un sentier ou d'une galerie : l'ouvrière, dont tous les mouvements se faisaient sous mes yeux, lui donna plus de profondeur, l'élargit, nettoya ses bords, et je vis enfin, sans pouvoir en douter, qu'elle avait eu l'intention d'établir une avenue conduisant d'une certaine case à l'ouverture du souterrain. Ce sentier, long de 2 à 3 pouces, formé par une seule ouvrière, était ouvert au-dessus, et bordé des deux côtés d'une butte de terre : sa concavité, en forme de gouttière, se trouva d'une régularité parfaite, car l'architecte n'avait pas laissé dans cette partie un seul atome de trop. »

« Le travail de cette fourmi était si suivi et si bien entendu, que je devinais presque toujours ce qu'elle voulait faire, et le fragment qu'elle allait enlever. »

« A côté de l'ouverture où ce sentier aboutissait, en était une seconde, à laquelle il fallait aussi parvenir par quelque chemin : la même fourmi exécuta seule cette nouvelle entreprise ; elle sillonna encore l'épaisseur du sol, et ouvrit un autre sentier parallèlement au premier, de sorte qu'ils laissaient entre eux un petit mur de 3 à 4 lignes de hauteur. »

« Les fourmis qui tracent le plan d'un mur, d'une case, d'une galerie, etc., travaillant chacune de leur côté, il leur arrive quelquefois de ne pas faire coïncider exactement les parties d'un même objet, ou d'objets différents ; ces exemples ne sont pas rares, mais ils ne les embarrassent point : en voici un où l'on verra que l'ouvrière découvrit l'erreur et sut la réparer. »

« Là s'élevait un mur d'attente ; il semblait placé de manière à devoir soutenir une voûte encore incomplète jetée depuis le bord opposé d'une grande case ; mais l'ouvrière qui l'avait commencée lui avait donné trop peu d'élévation pour le mur sur lequel elle devait reposer : si elle eut été continuée sur le même plan, elle aurait infailliblement rencontré cette cloison à la moitié de la hauteur, et c'était ce qu'il fallait éviter : cette remarque critique m'occupait justement, lorsqu'une fourmi arrivée sur place, après avoir visité ces ouvrages, parut être frappée de la même difficulté, car elle commença aussitôt à détruire la voûte ébauchée, releva le mur sur lequel elle reposait, et fit une nouvelle voûte, sous mes yeux, avec les débris de l'ancienne. »

« C'est surtout lorsque les fourmis commencent quelque entreprise, que l'on croirait voir une idée naître dans leur esprit, et se réaliser par l'exécution. Ainsi, quand l'une d'elles découvre sur le nid deux brins d'herbe qui se croisent et peuvent favoriser la formation d'une loge ou quelques petites poutres qui en dessinent les angles et les côtés, on la voit examiner les parties de cet ensemble, puis placer, avec beaucoup de suite et d'adresse, des parcelles de terre dans les vides et le long des tiges ; prendre de toutes parts les matériaux à sa convenance, quelquefois même sans ménager l'ouvrage que d'autres ont ébauché : tant elle est dominée par l'idée qu'elle a conçue, et qu'elle suit sans distraction. Elle va, vient, retourne jusqu'à ce que son plan soit devenu sensible pour d'autres fourmis. »

*** *(Ebrard, Etud. de mœurs, Genève 1864. p. 3.)* « Le sol était mouillé et les travaux en pleine activité. C'était un va-et-vient continuel de fourmis sortant de leur demeure souterraine et apportant des morceaux de terre qu'elles adaptaient aux constructions anciennes. Ne voulant pas disséminer mon attention, je la fixai vers la salle la plus vaste. Une seule fourmi y travaillait. L'ouvrage était avancé, et cependant, malgré une saillie prononcée en dedans de la partie supérieure des murs, un espace de 12 à 15 millimètres restait à couvrir. C'était le cas, pour soutenir la terre restant à placer, d'avoir recours, comme le font plusieurs espèces de fourmis, à des piliers, à de petites poutres, ou bien à des débris de feuilles sèches ; mais l'emploi de ces moyens n'est pas, ai-je dit, dans les habitudes des fourmis noir-cendrées. »

« Notre ouvrière paraissant quitter un moment son ouvrage, se dirigea vers une plante de graminée peu distante, dont elle parcourut successivement plusieurs feuilles (feuilles linéaires, c'est-à-dire longues et étroites). Choisissant la plus proche, elle alla chercher de la terre mouillée qu'elle fixa à son extrémité supérieure. Elle recommença cette opération jusqu'à ce que, cédant sous le poids, la feuille s'inclinât légèrement du côté de la salle à couvrir. Cette inclination avait lieu malheureusement plutôt vers l'extrémité de la feuille, laquelle menaçait de se rompre. La fourmi, parant à ce grave inconvénient, la rongea à sa base externe, de sorte qu'elle s'abaissa dans toute sa longueur, au-dessus de la salle. Ce n'était point assez : l'apposition n'était pas parfaite ; l'ouvrière la compléta en

déposant de la terre entre la base de la plante et celle de la feuille, jusqu'à ce que le rapprochement désiré fut produit ; ce résultat obtenu, elle se servit de la feuille de graminée en guise d'arc-boutant, pour soutenir les matériaux destinés à former une voûte. »

**** *(Huber l. c. pag. 31.)* « Cette fourmi *(Las. niger)*, l'une des plus industrieuses, construit son nid par étages de 4 à 5 lignes de haut, dont les cloisons n'ont pas plus d'une demi-ligne d'épaisseur, et dont la matière est d'un grain si fin que la surface des murs intérieurs en paraît fort unie. Ces étages ne sont point horizontaux ; ils suivent la pente de la fourmilière ; de sorte que le supérieur recouvre tous les autres, le suivant embrasse tous ceux qui sont au-dessous de lui, et ainsi de suite, jusqu'au rez-de-chaussée, qui communique avec les logements souterrains. Cependant ils ne sont pas toujours arrangés avec la même régularité, car les fourmis ne suivent pas un plan bien fixe ; il semble, au contraire, que la nature leur ait laissé une certaine latitude à cet égard, et qu'elles peuvent, selon les circonstances, le modifier à leur gré ; mais quelque bizarre que puisse paraître leur maçonnerie, on reconnait toujours qu'elle a été formée par étages concentriques. »

« Si l'on examine chaque étage séparément, on y voit des cavités travaillées avec soin, en forme de salles ; des loges plus étroites et des galeries allongées qui leur servent de communication. Les voûtes des places les plus spacieuses sont supportées par de petites colonnes, par des murs fort minces, ou enfin par de vrais arcs-boutants. Ailleurs, on voit des cases qui n'ont qu'une seule entrée ; il en est dont l'orifice répond à l'étage inférieur : on peut encore y remarquer des espaces très larges, percés de toutes parts et formant une sorte de carrefour, où toutes les rues aboutissent. Tel est à peu près l'esprit dans lequel sont construites les habitations de ces fourmis : lorsqu'on les ouvre, on trouve les cases et les places les plus étendues remplies de fourmis adultes ; mais on voit toujours que leurs nymphes sont réunies dans les loges plus ou moins rapprochées de la surface, suivant les heures et la température, car à cet égard les fourmis sont douées d'une grande sensibilité, et paraissent connaître le degré de chaleur qui convient à leurs petits. »

« La fourmilière contient quelquefois plus de vingt étages dans sa partie supérieure, et, pour le moins, autant au-dessous du sol. Combien de nuances de chaleur doit admettre une telle disposition, et quelle facilité les fourmis ne se procurent-elles pas par ce moyen, pour la graduer ? Quand un soleil trop ardent rend leurs appartements supérieurs plus chauds qu'elles ne le désirent, elles se retirent avec leurs petits dans le fond de la fourmilière. Le rez-de-chaussée devenant à son tour inhabitable pendant les pluies, les fourmis de cette espèce transportent tout ce qui les intéresse dans les étages les plus élevés, et c'est là qu'on les trouve rassemblées avec leurs nymphes et leurs œufs, lorsque les souterrains sont submergés. »

***** *(Huber, l. c. pag. 36—41.)* « Chaque fourmi apportait donc entre ses dents une petite pelote de terre qu'elle avait formée en ratissant le fond des souterrains avec le bout de ses mandibules (ce que j'ai vu souvent au grand jour) : cette petite masse de terre étant composée de parcelles réunies seulement depuis quelques instants, pouvait aisément se prêter à l'usage que les fourmis voulaient en faire ; ainsi, lorsqu'elles l'avaient appliquée à l'endroit où elle devait rester, elles la divisaient et la poussaient avec leurs dents, de manière à remplir les plus petites inégalités de leur muraille. Leurs antennes suivaient tous leurs mouvements, en palpant chaque brin de terre, et quand ils étaient disposés ainsi, la fourmi les affermissait en les pressant légèrement avec ses pattes antérieures : ce travail allait fort vite. »

« Après avoir tracé le plan de leur maçonnerie, en plaçant çà et là les fondements des piliers et des cloisons qu'elles voulaient établir, elles leur donnaient plus de relief, en ajoutant de nouveaux matériaux au-dessus des premiers. Souvent deux petits murs, destinés à former une galerie, s'élevant vis-à-vis l'un de l'autre et à peu de distance ; lorsqu'ils étaient à la hauteur de 4 ou 5 lignes, les fourmis s'occupaient à recouvrir le vide qu'ils laissaient entre eux, au moyen d'un plafond de forme cintrée : cessant alors de travailler en montant, comme si elles avaient jugé leurs murs assez élevés, elles plaçaient contre l'arête intérieure de l'un et de l'autre, des brins de terre mouillée, dans un sens presque horizontal, de manière à former au-dessus de chaque mur un rebord qui devait, en s'élargissant, rencontrer celui du mur opposé : leur épaisseur était ordinairement d'une demi-ligne. La largeur des galeries qui résultaient de ce travail était le plus souvent d'un quart de pouce. »

« Ici plusieurs cloisons verticales formaient l'ébauche d'une loge qui communiquait avec différents corridors par des ouvertures ménagées dans la maçonnerie ; là c'était une véritable salle dont les voûtes étaient soutenues par de nombreux piliers ; plus loin on reconnaissait le dessin d'un de ces carrefours dont j'ai parlé ci-dessus, et auquel aboutissent plusieurs avenues. Ces places étaient les plus spacieuses ; cependant les fourmis ne paraissaient point embarrassées à faire le plancher qui devait les recouvrir, quoique elles eussent souvent deux pouces et plus de largeur : c'était dans les angles formés par la rencontre des murs, puis le long de leurs bords supérieurs, qu'elles en plaçaient les premiers éléments ; et de la sommité de chaque pilier s'étendait, comme d'autant de centres, une couche de terre horizontale et un peu bombée, qui allait se joindre à d'autres parties de la même voûte, partant de différents points de la grande place publique. »

« Cette foule de maçonnes, arrivant de toutes parts avec la parcelle de mortier qu'elles voulaient ajouter au bâtiment ; l'ordre qu'elles observaient dans leurs opérations, l'accord qui régnait entre elles, l'activité avec laquelle elles profitaient de la pluie pour augmenter l'élévation de leur demeure, offraient l'aspect le plus intéressant pour un admirateur de la nature. »

« Cependant, je craignais quelquefois que leur édifice ne pût pas résister à sa propre pesanteur, et que ces plafonds, si larges, soutenus seulement par quelques piliers, ne s'écroulassent sous le poids de l'eau qui tombait continuellement, et semblait devoir les démolir ; mais je me rassurai en voyant que la terre apportée par ces insectes adhérait de toutes parts au plus léger contact et que la pluie, au lieu de diminuer la cohésion de ses particules, semblait l'augmenter encore. Ainsi loin de nuire au bâtiment par sa chute, elle contribue donc à le rendre plus solide. Ces parcelles de terre mouillée, qui ne tiennent encore que par leur juxtaposition, n'attendent qu'une averse qui les lie plus étroitement, et vernisse, pour ainsi dire, la surface du plafond qu'elles composent, ou les murs et les galeries restées à découvert. Alors les inégalités de la maçonnerie disparaissent ; le dessus de ces étages, composés de tant de pièces rapportées, ne présente plus qu'une seule couche de terre bien unie, et n'a besoin, pour se consolider entièrement, que de la chaleur du soleil. »

« Ce n'est pas qu'une pluie trop violente ne détruise quelquefois plusieurs cases, surtout lorsqu'elles sont peu voûtées ; mais les fourmis ne tardent pas à les relever avec une patience admirable. »

« Ces différents travaux s'exécutaient à la fois sur toutes les parties de la fourmilière qu'on vient de décrire ; ils se suivaient de si près dans ses nombreux quartiers, qu'elle se trouva augmentée d'un étage complet en 7 à 8 heures. Car toutes ces voûtes, jetées d'un mur à l'autre, étant à la même distance du plan sur lequel elles s'élevaient, ne formèrent qu'un seul plafond lorsqu'elles furent terminées, et que les bords des unes atteignirent ceux des autres. »

« A peine les fourmis eurent-elles achevé cet étage qu'elles en bâtirent un nouveau ; mais elles n'eurent pas le temps de le finir ; la pluie cessa avant que leur plafond fût entièrement construit. Elles travaillèrent cependant encore quelques heures, en profitant de l'humidité de la terre ; mais le vent du nord s'étant levé avec violence, il la dessécha trop promptement ; de manière que les fragments rapportés n'avaient plus la même adhérence, et se réduisaient en poudre : les fourmis voyant le peu de succès de leurs efforts, se découragèrent enfin, et renoncèrent à bâtir ; mais, ce dont je fus étonné, c'est qu'elles détruisirent toutes les cases, et les murs qui n'étaient pas encore recouverts, et répartirent les débris de ces ébauches sur le dernier étage de la fourmilière. »

Nous avons donc une première catégorie de maçonnes se rattachant au type du *Lasius niger*. Ce type se distingue par *un certain* ensemble dans le travail des ouvrières, par une certaine régularité dans la construction qui laisse plus ou moins reconnaître des étages concentriques superposés, et enfin par l'emploi de piliers en terre pour soutenir les voûtes. Les plus grands dômes du *L. niger*, ayant plus ou moins la forme régulière typique, appuyés quelquefois contre une grosse pierre ou contre un tronc d'arbre, peuvent dépasser $0^m,3$ en hauteur et $0^m,6$ en diamètre de base ; ces dômes sont permanents. La race *L. alienus* bâtit de même, mais vit plus souvent sous les pierres. Les dômes de ces deux races ont en général plusieurs ouvertures latérales. Le *L. flavus* bâtit des dômes aussi grands et souvent même plus grands que le *L. niger*. Son architecture est analogue à celle du précédent, mais se rapproche un peu de celle de la *F. fusca ;* ses constrctions beaucoup plus massives et résistantes que celles du *L. niger* laissent voir moins de piliers, et les étages y sont peu nets. Ses dômes sont permanents, sauf les petits dômes secondaires perchés sur le principal, petits amas de cases que cette fourmi, comme les autres maçonnes, bâtit légèrement, dans un but provisoire, et qu'elle appuie ordinairement à une touffe d'herbe ou à une tige quelconque. Les dômes de cette espèce, fermés le plus souvent en temps ordinaire, sont ouverts de tout côté par les ☿ lorsqu'il pleut et lors de la sortie des ♀ et ♂. Le *L. flavus* est une des plus pures fourmis maçonnes ; il ne bâtit que très rarement son nid d'une façon différente. L'espèce *L. umbratus* et ses races, surtout le *L. mixtus*, font quelquefois des dômes maçonnés. Leur architecture n'a rien de saillant, sinon que les galeries et les cases sont grandes et espacées ; le tout est

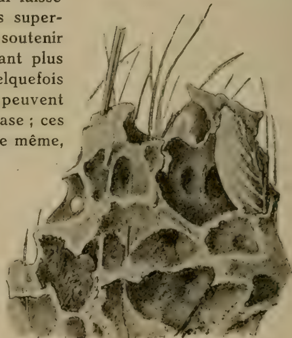


Fig. 41

très massif, ce qui rapproche leurs nids de ceux des *Camponotus*. Elles s'établissent volontiers dans les terrains marneux. Je vis une seule fois un nid de *L. mixtus* au milieu d'un pré avec un petit dôme assez plat, fraîchement maçonné, très léger, percé de nombreuses et larges ouvertures. Ce nid exceptionnel ressemblait extérieurement beaucoup à un nid de *F. rufibarbis ;* il était très peuplé de ♀ et de ♂. Les dômes de l'espèce *umbratus* sont ordinairement complètement fermés. Tous les dômes des espèces du genre *Lasius* ont quelque chose de commun dans l'aspect. Les brins ou touffes d'herbe, les tiges de plantes n'entrent que rarement dans leurs constructions et y sont accessoires. Si le nid est dans le gazon, les tiges de graminées traversent le dôme tout droit, sans changer la disposition des étages.

Vient ensuite le type *Camponotus*, représenté par le *C. aethiops*. Cette fourmi fait des dômes très plats, étendus et irréguliers, d'une maçonnerie extrêmement compacte. Tout y est spacieux ; ce sont surtout de larges galeries tortueuses qui après quelques méandres dans le dôme s'enfoncent rapidement à une grande profondeur sous terre. Le nid a ordinairement l'aspect d'un placard de boue humide et homogène qui a été séché au soleil ; il ne laisse apercevoir aucune ouverture à sa surface, sauf lorsque les ouvrières sont occupées à maçonner, auquel cas il ressemble à un nid de *Formica fusca* en formation. Ce nid ne s'ouvre que par des trous latéraux cachés ou par des galeries tortueuses peu profondes, s'éloignant du dôme et s'ouvrant à une distance souvent assez grande. Très souvent plusieurs dômes éloignés de quelques pieds les uns des autres sont en communication par de pareilles galeries. D'autres fois ces dômes se touchent tous et n'en forment qu'un très étendu et très irrégulier occupant souvent plusieurs pieds carrés de terrain. Il faut ordinairement une assez grande habitude pour reconnaître que cette terre nue, compacte, à peine bombée est le dôme d'un nid de fourmis. Le *Camponotus ligniperdus* fait souvent des nids maçonnés identiques à ceux du *C. aethiops*. C'est aussi quelquefois le cas du *C. herculeanus* et du *C. vagus*. Le *C. lateralis* fait rarement des nids à dômes, quoique, comme l'*aethiops*, il niche presque toujours en terre. Ses nids sont toujours petits ; le dôme, quand il y en a un, est plat, restreint et fermé ; les cases et galeries sont plus analogues à celles des *F. fusca* qu'à celles du *C. aethiops*. Le type des *Camponotus* se rapproche de celui des *F. fusca* par son irrégularité et par le manque de piliers et d'étages distincts, mais aussi de celui des *Lasius* par la rareté de l'emploi de végétaux comme soutiens de la maçonnerie.

Un troisième type, celui de la *F. (Serviformica) fusca*, est des plus répandus. Nous avons vu la description qu'en font Huber et Ebrard. Ce type se distingue par sa grande irrégularité venant de ce que les ouvrières travaillent dans une indépendance complète les unes des autres. Les étages ne sont pas du tout marqués aussi nettement que le dit Huber ; les fourmis ne construisent pas *ad hoc* de piliers de soutien, mais les gros trous percés en tout sens font que des pans de mur ressemblent à des piliers. Pour la même raison les cases et les galeries se confondent le plus souvent. Un trait distinctif de ce type est l'emploi de tous les objets qui se présentent pour rendre les constructions plus solides, ou bien plus élevées et plus spacieuses. Une touffe d'herbe servira d'échafaudage, une coquille d'escargot vide fera une case, une feuille de plantin fera un plafond ; une tige tortueuse ou un rhizome grimpant sur un bloc qui surplombe servira de centre ou d'appui à une tour qui

s'élèvera beaucoup au-dessus du reste du dôme, etc. Aussi n'est-ce pas la règle de trouver un pareil nid ayant vraiment un dôme de forme régulière. On voit ordinairement un dôme plat, surmonté de plusieurs dômes secondaires irréguliers et grimpant autour d'un appui végétal quelconque. De plus la base du dôme n'est pas un cercle ni une ellipse, mais une courbe irrégulière faisant des avancements dans divers sens. Les dômes secondaires disparaissent presque totalement en automne, et il ne reste alors que le dôme fondamental très aplati, inégal, composé de terre nue et compacte ; on ne le reconnaît que difficilement alors pour un nid de fourmis. La *F. fusca* construit les dômes les moins irréguliers de ce groupe avec le *T. caespitum*. Ses dômes sont presque toujours fermés à la surface et ne s'ouvrent que latéralement ou par des galeries qui s'éloignent du dôme. Souvent deux ou plusieurs dômes éloignés de quelques pieds les uns des autres sont en communication souterraine. La *F. rufibarbis*, qui est plus souvent mineuse que maçonne, au contraire de la précédente, sait aussi bâtir des dômes analogues à ceux de celle-ci. Ils sont plus irréguliers, d'une construction moins massive, moins élevés et percés de plusieurs ouvertures soit au milieu, soit sur les côtés ; les ☿ y entrent et en sortent continuellement. La *F. cinerea* fait plutôt des cratères en sable que des dômes. La *F. sanguinea* bâtit souvent des nids de terre pure qui ont alors tout à fait l'architecture des deux formes précédentes, mais sont toujours percés de plusieurs ouvertures latérales très visibles. Le *P. rufescens* ne travaillant pas, son nid est bâti par ses esclaves *fusca* ou *rufibarbis*, chacun à leur manière. Les nids de *P. rufescens* sont ordinairement plus grands que ceux de *F. fusca* ou de *F. rufibarbis* seules ; ils sont surtout plus étendus et ont souvent plusieurs dômes secondaires. La *F. gagates* fait parfois des dômes maçonnés tout à fait analogues à ceux de la *F. fusca*. Les *F. pressilabris* et *truncicola* font très exceptionnellement des nids à dôme de terre pure à la façon des *F. fusca*. La *F. pratensis* même peut avoir temporairement un dôme analogue. Le *T. caespitum* rentre dans le type *fusca* quoique beaucoup plus petit et d'une autre sous-famille. L'art de bâtir est chez lui au fond exactement le même, seulement les nids se trouvent beaucoup plus finement construits vu la taille des artisans. Les dômes secondaires atteignent ici une dimension relativement très grande, rendue nécessaire par la masse de grosses larves ♀ et ♂ que les ☿ doivent élever. Ces dômes secondaires sont un labyrinthe des plus élégants qui a très souvent pour centre une touffe d'herbe servant d'échafaudage, ou une tige de plantain ou une autre tige analogue servant de pilier central. Mayr *(Ungarn's Ameisen, p. 19)* fait la même remarque à propos de cette fourmi. Le dôme principal est toujours massif, assez plat, et ressemble à s'y méprendre à un dôme de *F. fusca* lorsque les dômes secondaires ont disparu, tellement il est compact, nu et fermé. Ces nids maçonnés de *T. caespitum* paraissent toujours fermés, sauf lors de la sortie des ♂ et des ♀, et lorsque les ☿ bâtissent ; mais en réalité ils sont percés à une foule d'endroits de très petites ouvertures, obstruées ordinairement par quelques grains de terre meuble ou de sable, et qui vomissent des files innombrables de petites ouvrières dès qu'un danger ou une proie se présente. Cette espèce sait du reste bâtir de diverses autres façons. Enfin le *Solenopsis fugax*, qui vit ordinairement d'une toute autre manière, bâtit quelquefois de très petits dômes en terre, semblables à ceux des *T. caespitum*, mais toujours plats, et contenant quelques grandes cases réunies par de longues et étroites galeries à d'autres cases semblables situées plus loin, soit dans la terre, soit dans le nid d'une autre espèce.

Nous avons encore à parler des dômes temporaires dont nous avons dit quelques mots plus haut. Quelques fourmis, surtout le *T. erraticum*, n'en font jamais d'autres. Le but des dômes temporaires est de procurer de la chaleur à des larves ou à des nymphes, et cela promptement, lorsqu'une cause passagère quelconque produit de l'ombre sur le nid. Lorsque la cause qui a nécessité la construction du dôme disparaît, les fourmis l'abandonnent, et il s'écroule bientôt, vu sa fragilité. Le *T. erraticum* qui doit son nom à ce qu'il change très souvent de demeure, et qu'il déménage avec une rapidité étonnante toute sa famille à des distances souvent considérables, est un des hôtes les plus communs de nos prairies naturelles. Or ses ♀ et ses ♂ éclosent en juin, c'est-à-dire avant que les prés soient fauchés. Comment se procurent-ils du soleil ? Dès l'apparition des premiers rayons de soleil du printemps les ☿ sont en activité, plus tôt que la plupart des autres fourmis ; elles sortent leurs œufs des souterrains et les placent sous la croûte superficielle du terrain, car leur nid simplement miné n'a pas de dôme apparent. Là les œufs éclosent rapidement et les larves grossissent. Mais le soleil fait aussi pousser l'herbe et les larves se trouvent bientôt à l'ombre. Alors on voit sur tous les prés s'élever en peu de jours des centaines de petits dômes en forme de tours, auxquelles les touffes d'herbe servent d'échafaudage. Ces dômes s'élèvent perpendiculairement ; ils sont à peu près cylindriques ; leur base à peine plus grosse qu'une pièce de cinq francs n'est souvent pas plus large que leur sommet. Ils atteignent ainsi une hauteur de deux ou 3 pouces, rarement plus, mais cela leur suffit ordinairement pour dominer la partie la plus touffue des graminées qui se tordent en cherchant à croître et que les fourmis relient quelque peu entre elles par de la terre pour les fixer. Pas question de distinguer ici des salles ou des galeries, car tout le dôme ne forme qu'un grand hangar. Aussi les ouvrières se tiennent-elles toutes accrochées par leurs pattes au plafond de la voûte ou bien aux innombrables poutrages de terre et de verdure qui composent l'édifice, ou encore accrochées les unes aux autres, portant chacune une larve ou un paquet de petites larves et d'œufs agglomérés suspendu à ses mandibules. Ce dôme est toujours percé de plusieurs trous. Sitôt que l'herbe est fauchée, ces dômes s'aplatissent ; dès que les ♀ et les ♂ se sont envolés ils disparaissent à peu près totalement. On voit en automne surtout la *F. sanguinea* élever rapidement des dômes exactement semblables à ceux que nous venons de décrire chez le *T. erraticum*. J'en vis une fois un de trois pouces de haut élevé en une seule nuit par des *sanguinea ;* j'ôtai la croûte et ne trouvai en dessous



Fig. 45

aucune trace de maçonnerie, mais simplement une épaisse touffe d'herbe couverte d'ouvrières qui portaient des nymphes. Cette croûte maçonnée ne servait qu'à concentrer la chaleur solaire. Enfin l'espèce *Myrmica rubra* et toutes ses races, surtout la *M. laevinodis*, élèvent des dômes temporaires presque identiques à ceux du *T. erraticum*, mais à parois moins verticales ; cependant elles se passent le plus souvent de tout dôme, sauf la *M. laevinodis*. Elle ne font jamais de dômes permanents [1]).

2. *Nids minés*

Nous avons vu déjà leur achitecture, en parlant des constructions souterraines en général. Il y a deux choses à remarquer. C'est d'abord le fait que toutes les espèces maçonnes peuvent aussi avoir des nids simplement minés, et que c'est toujours le cas pour les nids très peu peuplés et très petits des fourmilières commençantes. En second lieu il faut savoir l'emploi que ces fourmis font de la terre qu'elles ont extraite de leurs souterrains et dont elles ne se servent pas pour faire un dôme. Or nous trouvons que les unes l'emportent à une certaine distance pour s'en débarrasser, tandis que d'autres la déposent à côté des ouvertures de leur nid en parcelles sèches et mobiles qu'elles se gardent bien de faire adhérer entre elles, et forment ainsi un *cratère* dont le fond est une ouverture de leur nid. Ces cratères sont analogues aux entonnoirs des fourmilions. Ils servent de remparts aux portes du nid qui ne risquent rien alors à rester ouvertes. Les ouvrières les réparent soigneusement lorsque la pluie ou le vent les a endommagés, et elles les entretiennent continuellement. Pour que ces cratères remplissent leur but, il faut que la terre soit un peu sablonneuse. On en trouve aussi dans le sable pur. Enfin les nids minés se distinguent essentiellement suivant qu'ils sont ouverts ou fermés, car dans ce dernier cas l'inspection la plus minutieuse du terrain ne laisse pas soupçonner leur existence et le hasard seul les fait découvrir. Les nids à cratères sont toujours ouverts [2]). Les fourmis qui font ordinairement des cratères n'en font pas lorsque leur nid est placé dans une terre forte et cohérente, lorsqu'il est sous une pierre, ou enfin quand il se trouve dans un endroit très fréquenté par les hommes, comme une rue, une route, une cour.

---

[1]) On voit dans tous les musées des nids de fourmis sculptés dans le bois, mais on n'y voit presque jamais de nids en terre. Cela tient à ce que ces nids sont si fragiles qu'ils se réduisent souvent en débris avant même qu'on ait pu les enlever. Après avoir essayé divers moyens pour les conserver, je suis arrivé à trouver que le meilleur était d'imprégner le nid ou le fragment de nid, qu'on peut conserver, de silicate de potasse pur, à l'aide d'un pinceau. Le silicate a un peu de peine à adhérer à la terre sèche ; mais si elle est humide on n'obtient pas un durcissement convenable, elle demeure friable. Il suffit du reste d'un peu de patience pour arriver au but désiré. Les nids ainsi vernis conservent presque leur couleur normale (la gomme laque les rend par contre noirâtres), et deviennent très durs au bout de quelques jours. Je suis arrivé ainsi à durcir sur place, puis à enlever et à conserver intacts les dômes temporaires les plus fragiles du *T. erraticum*.

[2]) P. S. (1919). Dans les steppes et les déserts on ne trouve presque que des nids à cratères, p. ex. ceux des *Cataglyphis*. Ceux du *Messor arenarius* du désert ont des greniers qui vont jusqu'à deux mètres et demi de profondeur sous le sable.

Le principal représentant des nids à cratères est le *Messor structor*. Les cratères sont élevés de deux à trois centimètres et composés de grains de sable assez gros. On voit les ouvrières monter gravement et prudemment le talus de leur rempart mouvant pour redescendre de l'autre côté ; elles-mêmes glissent souvent en entraînant du sable, mais cela ne les décourage pas et l'on voit continuellement des ☿ apporter du fond du nid de nouvelles parcelles et les déposer sur le bord de leur cratère. Chaque nid a un ou plusieurs cratères. Les nids sont ordinairement très étendus, ont beaucoup de succursales et forment souvent des colonies. Nous retrouverons cette espèce faisant des nids sous les pierres, dans les maisons, dans les murs. Ces nids-là ont souvent des succursales ou des canaux annexes s'ouvrant à quelque distance au milieu d'un cratère. La *Pheidole pallidula* et le *T. caespitum* font aussi très fréquemment des cratères tout à fait analogues à ceux du *M. structor*, mais plus petits et d'un grain plus fin, surtout ceux des *Pheidole*. La *Myrmica rubida* possède aussi cet art, mais ses cratères sont moins prononcés que ceux des espèces précédentes, car son nid est presque toujours bâti dans un sable très fin, au bord des torrents venant des Alpes. Ce sable est le limon déposé des dits torrents. Les cratères que fait la *M. rubida* dans ce sable sont évasés, souvent effacés ou marqués d'un seul côté lorsque l'autre côté s'appuie contre une pierre ou un végétal. Comme rien ne s'éboule plus facilement que ce sable, les ouvrières doivent constamment creuser et déblayer, et comme les nids sont considérables et comptent toujours plusieurs cratères, il arrive très souvent que le sable déblayé s'amoncelle toujours plus entre les cratères et que le tout prend l'apparence d'un dôme. Mais on se tromperait grandement si l'on croyait que ce dôme a été maçonné. Ce n'est qu'un amas de sable limoneux d'où sortent les cratères ; le nid est purement miné et souterrain. J'ai vu de pareils pseudo-dômes aussi chez le *M. structor* dans le midi de la France. C'est surtout lorsque du gazon croît dans le sable que ces amoncellement entre les cratères sont favorisés. Les quatre espèces que nous venons de voir savent toutes faire des demi-cratères, c'est-à-dire des amas de sable d'un seul côté, par exemple lorsque leur trou s'ouvre droit au pied d'un mur, ou lorsque leur nid est sous une pierre et a des trous latéraux. La plupart des autres mineuses savent aussi faire à l'occasion un cratère, mais il est très rare qu'elles le fassent.

Toutes les fourmis que nous avons vues dans les maçonnes font donc aussi, suivant les cas, des nids minés. Nous laisserons de côté les *nids commençants* qui, chez toutes les fourmis maçonnes ou mineuses, ne sont composés que de quelques cases et d'une galerie s'ouvrant ordinairement à la dérobée sous une feuille ou dans une touffe d'herbe. Pour tous les autres cas, nous verrons que celles des maçonnes qui font des nids fermés sont aussi des mineuses à nids fermés, et que celles des maçonnes qui font des nids ouverts sont des mineuses à nids ouverts. Ainsi la *F. rufibarbis* est ordinairement mineuse et son nid miné ou maçonné s'ouvre par plusieurs gros trous d'où sortent une foule d'ouvrières. Les maçonnes suivantes sont le plus souvent simplement mineuses : *F. rufibarbis* (nid ouvert), *S. fugax* (nid fermé), *T. erraticum* (nid à peu près fermé). Les maçonnes suivantes font rarement des nids purement minés : *L. flavus* (nid fermé), *L. niger* et *alienus* (nid demi-ouvert), *F. sanguinea* (nid ouvert), *C. aethiops*, *marginatus* et *ligniperdus* (nid plutôt fermé). Les *F. pressilabris*, *truncicola* et *pratensis* ne font jamais de nids simplement minés, sauf les nids commençants. Les espèces suivantes font leur nid tantôt simplement miné, tantôt sous

les pierres, à peu près aussi fréquemment l'un que l'autre : *T. erraticum, T. caespitum,* l'espèce *Myrmica rubra* et ses races (cette espèce tient son nid *demi-ouvert*, par de petites ouvertures peu nombreuses) ; puis *F. cinerea, F. rufibarbis, M. rubida, M. structor, P. pallidula* (ces espèces ont leurs nids percés de tous côtés par des ouvertures ordinairement grandes) ; puis *F. fusca, F. gagates, C. lateralis, Pon. contracta, A. subterranea, S. fugax, M. graminicola, Las. umbratus* et ses races (ces espèces tiennent leurs nids fermés ; ces nids sont ordinairement très difficiles à découvrir). Enfin les espèces suivantes qui font presque toujours leur nid sous les pierres le font exceptionnellement sans pierre ni dôme : *Bothriom. meridionalis* et *P. pygmaea.* Le *L. fuliginosus* mine souvent une partie de ses appartements dans la terre avec une architechture analogue à celle du *L. flavus.* Seuls les nids des espèces ou races suivantes méritent quelques détails de plus. La *F. cinerea* fait son nid dans les endroits arides et nus, dans le sable, au bord des eaux et surtout dans les faubourgs des villes. Elle mine des galeries larges et aplaties, ainsi que de grandes salles basses sous la croûte dure des trottoirs et des routes, entre les pierres, les pavés, les fentes des murs, les racines d'arbres. Les *jardins*, tous les végétaux sont envahis par elle. A cet effet elle forme d'immenses colonies dont les nids sont disposés à peu de distance les uns des autres sur une même ligne d'action, ainsi le long de la rive d'un fleuve, d'un torrent ou d'un lac, le long d'un des trottoirs d'une rue de faubourg. Tous ces nids sont reliés par des files de fourmis et des canaux souterrains. On a ainsi des fourmilières composées de vingt, de trente, de cent nids. Elle ne craint pas de miner dans le sable mouvant tout au bord des fleuves et des torrents des Alpes, au mépris des inondations. Je connais à Zurich un assez grand jardin dont le sol est si complètement miné par des galeries de *F. cinerea* qu'on peut presque le regarder tout entier comme un unique et vaste nid de cette fourmi. Les ouvertures y sont, il est vrai, disposées par groupes distants à peine d'un ou deux pieds les uns des autres, et qu'on pourrait à la rigueur appeler nids, mais il y a entre deux beaucoup d'ouvertures isolées et de canaux souterrains. Nous trouvons tous les intermédiaires entre ces nids ouverts de partout et vomissant des torrents de fourmis guerrières à la moindre alerte, et les nids souterrains fermés de la pacifique *F. fusca*, de même que nous trouvons toutes les variétés intermédiaires entre ces deux fourmis. Les nids souterrains des *F. fusca (r. glebaria)* sont déjà décrits par Huber et par Ebrard à propos des expéditions des fourmis esclavagistes, surtout du *P. rufescens.* C'est en effet par ce seul moyen qu'on les découvre, comme nous le verrons lorsque nous parlerons du *P. rufescens.* Ces nids, souvent considérables, situés dans les prairies, sont complètement souterrains ; la terre que les ☿ sortent du nid est emportée bien loin, la surface du nid ne se distingue en quoi que ce soit d'un gazon naturel. Une ou deux ouvertures très petites suffisant tout juste au passage d'une ouvrière débouchent soit dans une épaisse touffe d'herbe, soit dans un autre recoin caché. Ces ouvertures conduisent dans une galerie longue et tortueuse qui n'arrive souvent qu'à une assez grande distance aux cases où est cachée la famille de nos fusca. Ebrard pense, avec raison je crois, que les *F. fusca* placées près des nids de *P. rufescens* emploient ce procédé pour éviter leurs incursions ; j'espère pouvoir prouver plus loin qu'elles y réussissent quelquefois. Mais Ebrard va trop loin en excluant de ce mode de bâtir toutes les *F. fusca* qui ne sont pas ainsi menacées. Il m'est parfois arrivé d'ouvrir par hasard d'un coup de ciseau de pareils nids souterrains dans des endroits où il n'y avait point de *P. rufescens.*

La *Myrmecina graminicola* fait aussi des nids minés souterrains. Comme elle est peu connue, la description d'un de ces nids que j'étudiai avec soin ne sera pas inutile. Ce nid était situé à côté d'un ni de *F. rufa* où je cherchais des *Formicexenus*. Les dernières galeries latérales des rufa le dépassaient même des deux côtés. Je le découvris en enlevant des tranches verticales de terre avec mon ciseau. Tout le nid était formé d'un amas de canaux très étroits, d'un millimètre de diamètre environ, se croisant en tous sens, peu distants les uns des autres, et aboutissant à un petit nombre de petites cases. Ce labyrinthe formait en tout une petite sphère grande comme la moitié du poing, bien massée, n'envoyant aucun canal souterrain à distance. Je ne pus trouver le canal qui conduisait à l'extérieur ; le nid n'était du reste qu'à deux ou trois centimètres au-dessous de la surface du sol. Une centaine de *Myrmecina* ☿ l'habitaient avec leurs nymphes des trois sexes. Ces nymphes étaient disposées une à une, à la suite les unes des autres dans les canaux dont nous avons parlé et par petits tas de trois ou quatre dans les cases. Deux ☿ qui se rencontraient dans un canal devaient avoir de la peine à s'y croiser. Je pris ces *Myrmecina* avec leurs nymphes et les établis dans ma chambre, dans une arène de gypse ; j'y mis de la terre où elles firent un nid tout-à-fait analogue à leur nid naturel qui se trouve souvent aussi sous les pierres. Cette fourmi est aussi grande cependant que le *T. caespitum*, mais ses ♀ et ses ♂ sont beaucoup plus petits, de plus elle est très lâche et très craintive, ce qui peut expliquer pourquoi elle fait ses appartements tellement plus étroits. La *Ponera contracta*, fourmi presque aveugle, fait souvent son nid au pied des arbres, dans la terre. Ces nids sont encore plus souterrains que tous les autres ; leur structure ne m'est pas claire ; ce qui est certain, c'est qu'ils ne sont pas en un amas compact, mais qu'ils sont composés de canaux ramifiés s'étendant assez loin dans divers sens. Il en est de même pour leurs nids sous les pierres. Enfin le *Solenopsis fugax* a des nids minés remarquables par leurs grandes cases reliées entre elles par des canaux longs, tortueux et encore plus étroits que ceux des *Myrmecina*. Du reste il y a là deux sortes de canaux ; les uns plus larges et plus réguliers servent à tous les sexes ; les autres presque imperceptibles, et très variables, ne servent qu'aux ☿. Quelquefois au lieu d'une grande case il y en a deux ou trois réunies par des trous, ce qui revient à une salle à compartiments. Ces nids sont ordinairement dans les cloisons de terre des nids d'autres fourmis, quelquefois à côté, quelquefois isolés.

3. Nids sous les pierres

Non seulement toutes les maçonnes et les mineuses, mais encore d'autres fourmis qui ne savent pas travailler la terre profitent souvent du dessous des pierres pour y établir leur demeure. Ce qu'il y a de caractéristique pour tous ces nids c'est la manière dont les fourmis arrangent le dessous de la pierre, endroit qui leur convient tout particulièrement, comme nous l'avons vu plus haut, surtout dans les lieux secs. Toutes les fourmis construisent là des cases de grande superficie, mais très basses, réunies par des galeries qui sont aussi très larges et très basses. Le tout est parallèle à la face inférieure de la pierre, qui sert de plafond commun ; l'ensemble forme donc un étage plus ou moins horizontal. Mais il s'agit que la pierre ne s'affaisse pas, et à cet effet les fourmis laissent des murs très épais et des amas de terre entre les cases et les galeries. Plus la pierre est lourde, plus les cases et les galeries sont basses, plus aussi les murs sont épais, et vice versa. Comme les coléoptères et

autres insectes habitant sous les pierres, les fourmis ne nichent pas indifféremment sous toutes. Il ne les leur faut ni trop grosses ni trop petites, et surtout pas trop épaisses, trop massives. Des cailloux aplatis ayant de 1 à 16 décimètres carrés de surface, quelquefois plus gros pour les grosses espèces, sont ce qu'elles préfèrent. C'est dans cette partie de leur nid que les fourmis passent la majeure partie de la journée lorsque le soleil se montre, si peu que ce soit. Un soleil d'été par trop ardent peut seul les forcer à se retirer pendant le gros du jour avec leur couvée dans leurs souterrains. Mais elles s'y retirent aussi dès qu'il fait sombre et froid, car si les pierres se réchauffent vite, elles se refroidissent tout aussi promptement. Il faut donc un souterrain, et nous le trouvons chez toutes celles de nos fourmis lapidicoles qui savent aussi miner ou maçonner. Nous retrouvons dans ces nids les traces des traits caractéristiques de l'architecture des maçonnes et des mineuses. Ainsi chez le *M. structor* nous voyons souvent des demi-cratères au bord de la pierre ; chez la *F. cinerea* nous trouvons de nombreux nids sous des pierres reliés entre eux par des bandes de fourmis ou des canaux souterrains, et formant une colonie. En général chez les maçonnes les bords de la pierre sont reliés plus intimement au sol, et plus ou moins enchâssés au moyen de murs élevés par les ouvrières ; si le dessous de plusieurs pierres rapprochées est occupé par la même fourmilière, il arrive ordinairement que toutes sont prises dans un même pâté de maçonnerie qui ressemble alors à une vrai dôme *(C. aethiops, F. sanguinea, C. ligniperdus, T. caespitum).* Ces cas sont beaucoup plus rares chez les mineuses pures ; cependant on voit souvent des nids de *M. structor* et de *P. pallidula* sous des pierres ainsi prises dans un pâté de terre maçonnée et remplie de cases et de galeries. Les plus mineuses, ainsi la *P. contracta,* aiment beaucoup le dessous des pierres, mais ne font jamais de maçonnerie sur leurs bords ; elles ont par contre de profonds souterrains. La race *myops* du *L. flavus,* petite et d'un jaune très clair, vit souvent sous les pierres, tandis que la forme ordinaire n'aime pas ce genre de demeure. Il nous reste encore deux catégories importantes de nids sous les pierres qui sont les suivantes :

1° Nids des fourmis qui vivent toujours ou presque toujours sous les pierres. Ce sont les *P. pallidula, P. pygmaea, B. meridionalis, A. subterranea* et *F. gagates.* Les trois premières espèces recherchent les endroits en pente exposés en plein midi et sans ombre ; les deux dernières préfèrent les décombres et les lieux ombragés. Les endroits habités par les trois premières sont en général très rocailleux, le sol y est intérieurement bourré de pierres, ordinairement calcaire, ce qui donne un caractère particulier à tous les nids de fourmis qui s'y trouvent. La *P. pallidula* forme le plus souvent des colonies de plusieurs nids ; une seule fourmilière occupe un grand nombre de pierres grosses et petites, et étend souvent ainsi son domaine sur une surface de plusieurs mètres ; les dessous des diverses pierres occupées sont reliés entre eux par des canaux souterrains et par des files de fourmis à l'extérieur. La *P. pygmaea* et le *B. meridionalis* vivent d'une manière analogue, mais leurs fourmilières moins considérables occupent rarement plus de deux ou trois pierres. Ces espèces aiment beaucoup les pierres souterraines et se cachent avec toute leur couvée dans les interstices les plus étroits. Ce trait rapproche beaucoup leurs nids des nids des murs et des rochers, car les travaux de mineuses sont réduits à fort peu de chose. Nous avons vu la *P. pallidula* vivre quelquefois sans pierres, dans des nids à cratères ; nous la retrouverons dans les maisons. La *P. pygmaea* ne craint pas les petits bois de chênes exposés au midi où

elle aime les amas de feuilles sèches et y trouve des vides tout faits qu'elle bouche à certains endroits avec de la terre, mais elle préfère toujours qu'une pierre soit sur ces feuilles sèches. La partie souterraine de son nid se réduit ordinairement à peu de chose. Je n'ai encore trouvé le rare *B. meridionalis* que dans des rocailles. L'*A. subterranea* vit dans les décombres et les lieux ombragés, sous les pierres. Elle choisit de préférence les pierres situées sur des détritus végétaux ; la partie souterraine de son nid, situé souvent entre des rocailles, est presque toujours considérable. Une fourmilière occupe souvent plusieurs pierres ; les relations se font alors toujours par des canaux souterrains ou circulant dans les feuilles sèches et les détritus végétaux, car les ouvrières ne se montrent guère au jour. La *F. gagates* mérite notre attention. Latreille dit simplement qu'elle fait son habitation au pied des arbres. Dans ses *Europ. Formic.*, Mayr dit que la *F. gagates* aime surtout les bois de chênes où elle fait le plus souvent des nids de terre cachés ; il décrit un de ces nids dans ses *Ungorn's Ameisen.* Je ne puis que confirmer cette dernière assertion en ajoutant que presque tous les nids que j'ai trouvés étaient sous des pierres ordinairement assez grandes, cachées sous des feuilles sèches ou prises dans des racines d'arbres, dans les taillis de chênes les plus épais. Je ne les ai presque jamais trouvés ailleurs que dans des bois de chênes, mais bien de diverses espèces de chênes (surtout *Querc. cerris* et *pubescens)*, en Tessin, à Vienne, dans le midi de la France et à Fontainebleau. Ces nids ressemblent un peu à ceux du *C. aethiops ;* ils sont composés de larges galeries espacées qui s'enfoncent à une grande profondeur entre les pierres et les racines, de sorte que rien n'est difficile comme d'y fouiller. Les ouvrières s'enfilent en toute hâte avec leurs larves etc. dans leurs galeries profondes dès qu'on soulève la pierre. A Vienne (Autriche), la *F. gagates* est très commune ; j'ai trouvé ses fourmilières par centaines sur le versant sud du *Leopoldsberg*. Les nids y sont moins cachés et plus ouverts que dans les autres lieux où je les ai observés ; j'en ai trouvé quelques-uns qui n'étaient pas vers des chênes ; d'autres n'étaient pas surmontés de pierres et ressemblaient parfaitement à des nids de *F. fusca* à dôme maçonné. Les nids des petites variétés intermédiaires avec la *F. fusca* ressemblent à ceux de cette dernière.

2° Des fourmis qui font leur nid autrement qu'avec de la terre pure le font quelquefois sous des pierres. Nous avons ici d'abord le groupe des *F. pratensis, sanguinea, truncicola* et *pressilabris* qui font, la première très rarement, et les trois autres très fréquemment leur nid de cette manière, surtout la *F. sanguinea* et la *F. truncicola*. Les bords de la pierre sont alors ordinairement garnis des matériaux ordinaires de ces fourmis, quelquefois même la pierre en est à demi couverte, mais souvent aussi le nid est purement miné dans la terre, sous la pierre, et ne présente pas trace de dôme en matériaux ; c'est très souvent le cas chez la *F. sanguinea*. Puis vient le *C. vagus* qui fait rarement son nid sous les pierres à la façon du *C. ligniperdus*. Mayr *(Ungarn's Ameisen)* prétend au contraire que c'est le mode ordinaire de bâtir de cette espèce ; c'est peut-être vrai pour la Hongrie, mais absolument pas pour la Suisse (ni pour la France où Lespès l'a aussi presque toujours trouvée dans le bois) ; je puis affirmer ce fait avec certitude, ayant observé des centaines de ces fourmilières dans les localités les plus diverses. Puis vient tout un groupe de fourmis qui font dans la règle leur nid sous l'écorce des arbres, dans les maisons, ou dans les murs et qui, exceptionnellement, s'établissent sous des pierres. Elles y gardent alors leur habitus que nous verrons plus

loin, se ménagent de grands espaces vides sous les pierres plutôt qu'elles n'y font des cases ou des galeries, et ne creusent que peu ou pas de souterrains. Ce sont les *Lasius emarginatus* et *brunneus*, les *Leptothorax acervorum* et *tuberum* ainsi que leurs races, sauf les *L. Nylanderi, corticalis* et *affinis*, enfin le *Cremastogaster scutellaris.*

Les nids doubles sont surtout fréquents sous les pierres, et nulle part on ne peut mieux les observer. En soulevant une pierre on voit par exemple la surface qu'elle recouvrait divisée assez nettement en trois parties occupées chacune par une espèce de fourmi totalement différente. On voit ainsi un tiers tout noir de *T. erraticum*, l'autre jaune de *S. fugax*, le troisième gris de *B. meridionalis ;* rien n'est plus drôle que le combat qui suit l'enlèvement du toit commun, et la hâte avec laquelle chaque espèce emporte sa couvée dans les souterrains. Je répète encore ici que si l'on regarde attentivement on pourra toujours suivre le mur mitoyen qui séparait complètement les trois fourmilières l'une de l'autre.

Dans les hauts pâturages des Alpes, au-dessus de la région des sapins, on ne trouve que peu d'espèces de fourmis ; mais les fourmilières en sont nombreuses. Toutes y vivent sous les pierres, comme les autres insectes. Les bords de la pierre n'y sont presque jamais recouverts de maçonnerie ; par contre la partie souterraine du nid est, je crois, assez considérable. Il est du reste très difficile de la démolir, vu la dureté du terrain ; sous lui se trouve le roc dans les fentes duquel les fourmis se faufilent. Ainsi vivent entre 1500 et 2500 mètres les *F. fusca ; M. sulcinodis, lobicornis* (v. alpine) et *ruginodis ; L. acervorum* (v. alpine) et *tuberum* i. spec. Il est à remarquer qu'on ne trouve jamais le *L. acervorum* sous les pierres dans la plaine. Dans les Alpes il montre une tendance toute particulière à miner sous les mêmes pierres que les *Myrmica*, formant ainsi des nids doubles (Haute-Engadine).

B. NIDS SCULPTÉS DANS LE BOIS

On a souvent prétendu que les fourmis n'attaquaient que les troncs pourris ou tout au plus les arbres malades. Cette assertion est superficielle. Le climat, la culture, la température, l'exposition, l'âge, les accidents, les blessures et une foule d'autres circonstances qui agissent d'une manière débilitante sur un végétal diminuent sa force de résistance et le rendent plus accessible en général aux attaques des insectes. Elles peuvent même favoriser ces attaques d'une manière plus directe (ainsi une plaie faite à l'écorce). Ici comme ailleurs il faut donc rester dans de justes limites, et observer avant de décider. Enfin n'oublions pas que dans le tronc d'un arbre le *liber* seul est vivant, que la couche subéreuse de l'écorce, le bois et l'aubier sont des tissus morts, ou peu s'en faut, qui ne peuvent réparer eux-mêmes les pertes qu'on leur fait subir.

D'après mes observations, la plupart des fourmis du groupe qui nous occupe, ainsi que celles du groupe suivant, s'attaquent parfois aux arbres de l'apparence la plus saine et la plus robuste ; leur végétation ne paraît point en souffrir. Cela ne veut pas dire que ces mêmes espèces ne sachent pas utiliser aussi des troncs d'arbres morts quand ils ont encore de la consistance, ce qui est l'important pour elles, car ce qu'elles cherchent dans le bois, c'est un abri et non un aliment. Nous avons deux sortes de nids sculptés à distinguer, savoir :

1. *Nids sculptés dans le bois proprement dit*

Ces nids sont le pendant des nids minés dans la terre, seulement la charpente étant d'une matière plus résistante, les fourmis peuvent lui donner plus d'élégance en diminuant l'épaisseur des murs et des colonnes. Les représentants typiques de cet art sont quatre formes du genre *Camponotus*, les *C. ligniperdus, herculeanus, vagus, fallax*. Les *C. herculeanus* et *ligniperdus* font, soit dans des arbres sains où ils trouvent vers le pied un défaut d'écorce, soit dans les troncs coupés qui ne sont (au moins en partie) pas encore pourris, soit dans les racines encore solides, soit enfin dans les poutres des maisons, dans les planches, les ponts de bois etc. des labyrinthes qui ne le cèdent souvent guère à ceux des *L. fuliginosus* (voir plus bas) pour l'élégance, et qui ont toujours l'avantage d'être beaucoup plus solides car ici l'on ne trouve jamais de carton ligneux. Les plus fines parois qui sont à peine plus épaisses qu'une carte (½ millimètre) laissent toujours reconnaître les fibres ligneuses dans leur ordre naturel lorsqu'on en observe de fines tranches sous le microscope, aussi ont-elles une résistance, une élasticité qui manque complètement au carton des *fuliginosus*. Ces fourmis n'observent ordinairement aucun ordre dans la disposition de leur nid ; elles la font varier suivant les circonstances. Le bois est tellement perforé en tout sens qu'on ne peut ordinairement distinguer les cases des galeries dans la partie centrale ; mais on remarque en général que les vides laissés ont une forme allongée dans le sens des fibres du bois et comprimée dans l'autre sens. De cette manière les parois existent surtout aussi dans le sens des fibres et les colonnes dans le sens qui leur est perpendiculaire. Cette disposition donne beaucoup plus de solidité à l'édifice, tout en donnant moins de peine aux fourmis. Une couche de bois de plus d'un centimètre d'épaisseur est toujours laissée à l'extérieur pour protéger le tout et n'est percée que de quelques trous pour les communications avec le dehors. Je n'ai jamais vu l'écorce d'un arbre vivant attaquée par ces fourmis. C'est surtout le *C. herculeanus* qui vit dans les arbres, dans les forêts, tandis que le *ligniperdus*, plus ami du soleil, habite plus souvent les troncs coupés dans les clairières, les poutres, planches, etc. Il est très rare que ces espèces forment des colonies, et celles-ci sont toujours très restreintes. Presque toujours un seul nid suffit à une fourmilière. Le bois miné conserve sa couleur naturelle ; à peine le voit-on quelquefois un peu enfumé chez le *C ligniperdus*. Lorsqu'un accident met à découvert une partie du nid, les fourmis en abandonnent la portion avancée et bouchent les galeries ouvertes avec de la sciure et des débris divers. Le *C vagus* diffère en quelques points des précédents. Ses galeries et ses cases sont plus marquées parce qu'il laisse plus d'épaisseur aux parois. Il n'attaque ordinairement qu'un bois très dur et très sec. Partout il montre une affection particulière pour les ponts de bois, les poutres isolées, en général pour le bois desséché et durci au soleil. Il craint les bois touffus, l'ombre en général, et recherche les lieux arides et exposés au midi. A Sierre on le trouve surtout dans les troncs coupés, mais aussi dans les pieds vivants du *Pinus montana* où ses nids sont d'une solidité à toute épreuve. Un de ces troncs, coupé à six décimètres au-dessus du sol, était encore recouvert d'une écorce morte de deux à trois centimètres d'épaisseur, extrêmement dure et adhérant solidement au bois ; cette écorce était percée extérieurement d'un ou deux gros trous d'où sortaient des *C. vagus*. J'en enlevai non sans peine quelques morceaux dont la face interne se montra percée d'une foule de trous de 5 à 15 millimètres de diamètres, et distants de 1 ½ à 10 centimètres les uns des autres ; à chacun d'eux correspondait un trou analogue à

la surface de l'aubier. La couche moyenne de l'écorce était entièrement sillonnée de galeries et de cases larges et aplaties, contournées en tout sens et contenant des larves. En Tessin les grands châtaigniers ont presque toujours des défauts d'écorce souvent considérables. On y trouve souvent des nids de *C. vagus* établis de la même manière que dans les pins de Sierre. J'ignore s'ils sculptent aussi la couche subéreuse morte de l'écorce vivante. Le *C. fallax* Nyl. vit en petites fourmilières et est très peureux. Roger dit aussi qu'il est très timide, et ajoute qu'on le trouve partout en Allemagne sur les vieux chênes. Je n'en ai découvert que quatre nids. Le premier se trouvait près de Zurich, à l'extrémité d'une des branches mortes d'un gros chêne, branche élevée de 10 1/2 mètres au-dessus du sol. L'arbre était abattu depuis peu et je pus l'étudier à mon aise. La branche morte avait à peine cinq ou six centimètres de diamètre ; le bois mort en était déjà de consistance un peu liégeuse. L'extrémité cassée ne montrait pas de trou ; mais deux ouvertures ovales se trouvaient sur le pourtour latéral, près du bout de la branche. Deux galeries, partant de ces trous, se rejoignaient à 4 cm. de profondeur ; de là une galerie centrale, sinueuse, parcourait le centre de la branche jusqu'à un décimètre de profondeur ; là elle se terminait par trois ampoules en forme de cases n'ayant pas plus de 2 cm. carrés de surface. Sur son parcours, cette galerie envoyait à peine trois ou quatre courtes galeries latérales qui se terminaient aussi chacune par une case ; les cases et les galeries étaient un peu aplaties dans un même sens, c'est-à-dire que leur coupe transversale était en général elliptique. C'était là le nid tout entier de nos fourmis, nid peuplé de 150 ☿ environ et de larves. Un second nid de même taille et tout semblablement disposé se trouvait à Vaux, en entier dans la couche subéreuse de l'écorce du tronc d'un gros noyer, vers le pied. Un troisième nid se trouvait aussi à Vaux dans un vieux poteau. Il venait, je pense, d'être fondé par les ☿ qui étaient encore occupées à y apporter leurs larves et leurs compagnes ; elles descendaient du haut d'un poirier où était évidemment leur ancienne demeure. Je n'ouvris pas ce nid. Le quatrième nid de *C. fallax* que je pus examiner, le plus considérable, se trouvait dans le jardin de l'hôpital des aliénés à Vienne, dans une maîtresse branche morte de *Paulonia*. Cette branche avait deux décimètres de diamètre. Les fourmis en sortaient d'abord par une ouverture principale pratiquée sur l'extrémité coupée franc d'une branche secondaire (morte aussi, naturellement), puis par une seconde ouverture plus petite située dans un défaut d'écorce de la branche principale, à un mètre environ de la première, et enfin par une troisième ouverture très petite correspondant au vide central (à la moëlle) d'un très petit rameau cassé qui partait directement de la grosse branche, entre les deux premières issues. Peu de temps après ma découverte, l'arbre ayant été abattu, je démembrai la branche, ce qui me permit d'observer en même temps le nid et la fourmilière. Celle-ci, composée de ☿, de ♀, de ♂ et de larves, pouvait comprendre environ mille fourmis. Le nid était composé : 1° du vide central cylindrique de la maîtresse branche, correspondant à la moëlle ; 2° d'étages concentriques correspondant aux couches du bois. Chacun de ces étages était très bas, mais très étendu et formait plutôt une grande salle à cent méandres que des cases et des galeries séparées. Par contre les étages communiquaient entre eux ainsi qu'avec le vide central et les ouvertures extérieures seulement par de rares et étroits passages. Le nid était concentré dans les couches médianes du bois ; les couches plus extérieures n'étaient perforées que par les canaux de sortie dont le principal débouchait du reste par le vide central de la branche secondaire

coupée. Tout ce bois mort de Paulonia qui servait d'abri aux *C. fallax* était fort dur. Donc en résumé les *Campon. aethiops* et *lateralis* (v. noire) vivent probablement toujours dans la terre ; les *C. ligniperdus, herculeanus* et *vagus*, dans la terre ou dans le bois (les deux derniers très rarement dans la terre) ; le C. *fallax* toujours dans le bois d'après les observations de Roger et les miennes. Les variétés à tête et thorax rouges du C. *lateralis* vivent quelquefois dans le bois ; mon beau-frère, M. Bugnion, m'a rapporté de Nice des ☿, ♂ et ♀ d'une de ces variétés, pris dans un nid sculpté dans le tronc d'un figuier. Elles sont rares en Suisse, et je n'y ai pas trouvé leur nid ; dans le midi de la France, j'en ai trouvé sous les pierres et à Smyrne dans le creux des roseaux. L'*H. quadripunctata* fait aussi son nid à la manière du *C. fallax*, tantôt sous l'écorce, tantôt dans le bois mort, mais plus souvent dans les ramilles sèches et creuses. La *Colobopsis truncata* fait, d'après Nylander, son nid comme les deux fourmis précédentes. J'en ai découvert deux dans les moignons de branches coupées d'un poirier. Deux ou trois ouvertures extrêmement petites, rondes, faisaient communiquer le nid avec l'extérieur. Ces portes étaient gardées chacune à l'ordinaire par un soldat dont la tête cylindrique tronquée au devant, servait littéralement de bouchon à l'ouverture. L'intérieur des nids se composait de galeries tortueuses, plus ou moins aplaties dans un sens, et minées dans le bois ou dans l'écorce ; il y avait peu de cases. Un de ces nids était considérable, et occupait tout l'intérieur d'un moignon de branche coupée. Le bois sculpté était fort dur, mais sec. Les galeries quoique très nombreuses étaient séparées les unes des autres par d'épaisses parois de bois. Ce nid contenait à peu près 620 fourmis des quatre sexes, et ce n'était qu'avec la plus grande attention que je parvins à découvrir les deux seules petites ouvertures qui le faisaient communiquer avec l'extérieur. Ces trois dernières espèces font passage à la catégorie suivante, celle des nids dans l'écorce, ainsi que quelques *Leptothorax (affinis, interruptus* et *unifasciatus)* que je soupçonne de profiter fort souvent des nids abandonnés par les espèces précédentes et par d'autres, ou des sculptures des larves de bostriches et autres coléoptères xylophages, ainsi que de celles des larves de longicornes, de charançons, etc. Souvent on reconnaît cette origine à des traits caractéristiques pour le véritable artisan (sillons des bostriches, carton noir du *L. fuliginosus)*, mais d'autres fois cela n'est plus possible. Même certains de ces nids montrent dans leur architecture une analogie frappante avec celle des nids en terre de la fourmi qui les habite *(F. fusca)*, de sorte qu'il est difficile de refuser complètement à cette dernière l'art de sculpter le bois, surtout quand il est un peu ramolli. Bref, tous ces nids, sauf ceux du *C. scutellaris*, ne se trouvent que dans les vieux troncs morts et sont le plus souvent com-

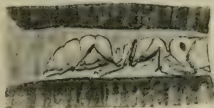


Fig. 44



Fig. 43

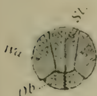


Fig. 42

binés avec de la terre, de la sciure, etc. Nous ne voulons parler ici que de ceux qui sont entièrement sculptés dans le bois solide de ces troncs. Les *F. fusca, L. niger, M. laevinodis* et *M. ruginodis* savent très probablement sculpter un peu eux-mêmes. Les nids du *L. niger*, dans les tronc pourris, sont en général disposés en étages superposés soutenus par d'épaisses colonnes ; tout y est un peu à angle droit, les plafonds comme les murs, ce qui les distingue des autres. Ceux des *F. fusca* tiennent le milieu entre les précédents et ceux du *C. vagus*, tant pour la taille que pour la disposition. Ceux des *Myrmica* ressemblent à ceux des *L. niger*, mais ils sont plus petits et les formes des vides y sont plus arrondies. Dans les cases et galeries de ces quatre espèces, tous les vides inutiles sont bouchés avec des détritus et de la vermoulure. Les *F. sanguinea, truncicola, pratensis* et *rufa* ont souvent leur nid en tout ou en partie sculpté dans le bois des vieux troncs, surtout les deux premières formes. Il est probable que ce sont souvent les anciens nids des espèces précédentes abandonnés, ou conquis par les quatre formes sus-nommées. Cependant j'ai trouvé plusieurs troncs d'arbres ensevelis sous les matériaux de ces fourmis, et sculptés évidemment par elles. Les *C. scutellaris* sculptent aussi des nids considérables dans les arbres et dans les troncs coupés. Je n'ai jamais pu examiner leur ouvrage, mais je les ai vu entrer par des trous de l'écorce dans le tronc déchiré d'un gros châtaignier en Tessin. M. Bugnion a vu un de leurs nids sculptés à Nice, dans un olivier, et m'en a rapporté les ☿. M. Mayr prétend que cette espèce fait toujours son nid dans les murs ou sous les pierres et ne fait que courir sur les arbres. Par contre M. Emery, à Naples, n'a vu leurs constructions que dans les troncs d'arbres. En Tessin j'ai observé également les deux sortes de nids. Mais le *C. scutellaris* sait aussi faire du carton que j'ai vu moi-même. En Algérie il niche dans la portion subéreuse des chênes-liège qu'il creuse et abime et où le *Camp. lateralis* s. str. vit à ses côtés en parabiose mimétique.

2. Nids sculptés dans l'écorce ou occupant les tiges et les ramilles creuses et sèches

Je n'ai jamais vu de nids de fourmis entre l'écorce et l'aubier d'un arbre vivant (excepté dans ses branches mortes) ; c'est du reste à peu près une impossibilité. Il en est autrement du dessous de l'écorce à demi détachée des troncs pourris. Nous avons donc à distinguer deux sortes de nids d'écorce, savoir les nids sculptés *dans* la couche subéreuse d'une écorce saine, et les nids établis *sous* l'écorce des vieux tronc ou des arbres morts. Les premiers doivent seuls nous occuper ici à proprement parler [1]).

Dans beaucoup d'arbres, mais surtout dans les pins, les noyers, les chênes, la partie subéreuse de l'écorce atteint une grande épaisseur. Diverses fourmis, en particulier le *C. scutellaris* en Algérie, comme nous venons de le voir, en profitent pour s'y établir en y minant des cases et des galeries larges et basses ; l'épiderme de l'écorce sert de plafond,

[1]) P. S. (1919). C'est en 1896, en Colombie, que je compris pour la première fois l'importance des tiges et ramilles creuses et sèches, soit sur leur arbre ou buisson, soit tombées à terre, comme habitation des fourmis. A mon retour j'étudiai la chose chez nous, surtout sur nos noyers où j'y trouvai surtout les nids des *Colobopsis*, des *Hypoclinea* et des *Leptothorax affinis*. Plus tard, le Dr Stäger étudia des nids semblables, surtout en Valais, dans les tiges du *Rubus ulmifolius (Leptothorax tuberum* r. *unifasciatus*, v. *Stägeri)* etc.

les portes sont ménagées dans les anfractuosités naturelles de l'écorce. Le genre *Leptothorax* fait principalement chez nous ses nids de cette manière. Ses fourmilières sont pauvres en individus et ceux-ci sont petits. Tout le nid se compose en général d'une ou d'un très petit nombre de grandes cases basses réunies sur un petit espace ; il n'a que peu de courtes galeries. Les *L. corticalis, acervorum* (dans la plaine), *Nylanderi* et *affinis* vivent presque toujours de cette manière, ou dans les tiges et ramilles creuses et sèches, autant que j'ai pu en juger ; l'*affinis* sculpte cependant aussi son nid dans le bois mort. Les *L. tuberum in spec., unifasciatus* et *interruptus* vivent soit dans l'écorce, soit dans les tiges et ramilles, soit dans le bois mort, soit sous les pierres ou dans la mousse ; il en est de même, je crois, du *L. muscorum*. Le *L. acervorum* affectionne particulièrement l'écorce des pins, le *L. affinis* celle des noyers et des chênes, mais surtout leurs ramilles sèches ; les autres vivent à peu près sur tous les arbres indifféremment. Le *Temnothorax recedens* sait aussi faire son nid de cette manière, d'après les observations de M. Emery. Le *C. fallax* et surtout le *Dolichoderus (Hypoclinea) quadripunctatus* font aussi parfois leur nid à la mode des *Leptothorax*, mais avec quelques variantes comme nous l'avons vu plus haut. Le *Lasius brunneus* fait son nid dans l'écorce des noyers et d'autres arbres ; il en profite pour élever des pucerons dans ses cases. Mais ses nids sont très considérables et occupent toute la circonférence de gros arbres jusqu'à une grande hauteur. Ils sont composés d'un nombre considérable de cases, et d'encore plus de galeries sinueuses allant dans toutes les directions sans aucun ordre. Les ouvrières bouchent les vides inutiles avec les détritus de l'écorce, et se servent même de ces détritus pour faire des galeries extérieures couvertes, extrêmement fragiles, ressemblant aux maçonneries en terre ; je ne sais si elles emploient le suc d'une de leurs glandes à cet effet ; le fait est que leur tête est relativement grosse. Les nids du *L. brunneus* se ramifient le plus souvent dans les parties mortes des arbres, sous l'écorce et dans le bois, ainsi que dans la terre, ce qui fait qu'ils ne rentrent pas strictement dans la catégorie dont nous nous occupons. On les trouve parfois aussi entièrement sculptés dans le bois mort. Cette fourmi sait du reste faire son nid encore autrement, comme nous le verrons, mais c'est l'exception. Le *L. emarginatus* bâtit très rarement des nids analogues à ceux du *L. brunneus ;* j'en ai vu un ou deux dans l'écorce de grands châtaigniers. Le seul nid de la forme intermédiaire *L. nigro-emarginatus* que j'aie trouvé était ainsi construit dans l'écorce d'un pommier, et avait beaucoup de galeries extérieures couvertes en détritus d'écorce.

Les espèces suivantes : *F. fusca* et *cinerea, F. sanguinea, T. caespitum, L. niger* et *alienus*, et parfois aussi le *L. brunneus* s'établissent souvent sous l'écorce à demi pourrie des vieux troncs, entre elle et l'aubier. Là les détritus leur servent à se faire des cases et des galeries larges et basses ; elles y mêlent aussi de la terre et d'autres matériaux ; le nid se continue ordinairement dans la terre ou dans le bois, de sorte qu'il rentre dans les nids composés que nous verrons plus bas.

C. NIDS EN CARTON, LIGNEUX OU AUTRE

En Suisse, les nids du *Lasius (Dendrolasius) fuliginosus* représentent seuls ce groupe. Nous savons par Meinert que cette fourmi a un développement tout particulier des glandes mandibulaires et métathoraciques. Meinert affirme le premier que *le bois* qui forme ses

labyrinthes n'est pas du bois naturel miné ou sculpté, mais un carton composé de parcelles ligneuses agglomérées au moyen d'une substance sécrétée par les glandes dont nous venons de parler. Mais il ne dit pas comment il s'en est assuré, et puisque d'autre part Huber, sans se poser précisément cette question, laisse positivement entendre qu'il considère ces parois ligneuses comme les restes du bois naturel sculpté par les fourmis, il était permis d'avoir des doutes. De plus Mayr *(Ungarn's Ameisen)* dit que les nids de *L. fuliginosus* sont creusés dans le bois pourri, et dans des cas très rares bâtis avec de petites pierres et des débris organiques collés solidement ensemble. Je suis entré tout récemment en possession d'un fragment d'un de ces derniers nids tout à fait exceptionnels qui jettent une grande lumière sur l'art de bâtir des *L. fuliginosus;* j'en parlerai plus bas. Tous les autres nids que j'ai examinés étaient composés d'un carton ligneux extrêmement homogène, souvent comme finement velouté [1], composé de parcelles microscopiques assez égales entre elles en grosseur, et ne paraissant jamais renfermer de matières étrangères au bois (à part la substance agglutinante). L'opinion de Meinert me paraissait devoir être la bonne, car l'aspect d'un de ces morceaux de nid qui était blanc par exception me frappait par son analogie avec le carton ligneux des frelons *(Vespa crabo).* Ni l'eau chaude, ni l'eau froide, ni l'acide chlorhydrique, ni la potasse caustique, ni l'alcool, ni le chloroforme ne purent désagréger ce carton, quoique je l'eusse laissé séjourner pendant plusieurs heures dans ces divers liquides. Cependant l'eau, chaude ou froide, le ramollit en le rendant flexible et d'une consistence un peu gélatineuse. Quelques coupes faites avec un rasoir à un endroit où ces constructions venaient s'adapter à une lame de bois naturel me montrèrent de la façon la plus claire, sous le microscope, que Meinert avait raison. La ligne de démarcation entre le bois naturel et le carton des *fuliginosus* était aussi nette que possible. D'un côté l'on voyait la mosaïque des coupes transversales circulaires des fibres du bois (Fig. 33, b.) offrant sa régularité habituelle, ou bien leur coupe longitudinale non moins régulière (Fig. 31 et 32, b.); de l'autre un tissus compacte formé de débris ligneux très fins agglomérés sans aucun ordre (Fig. 31, 32 et 33, c.), les uns coupés transversalement, les autres longitudinalement, se croisant en tout sens, et pris tous ensemble dans une masse jaunâtre plus ou moins homogène, laissant reconnaître des parties plus foncées. Ces dernières étaient beaucoup plus abondantes dans le carton de



Fig. 31

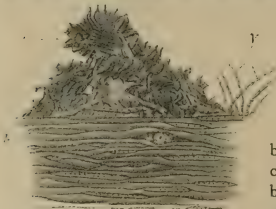


Fig. 32

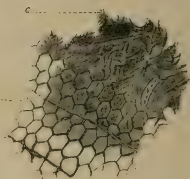


Fig. 33

[1]) Ce velouté tient à une sorte de villosité dont chaque poil est composé d'un chapelet de cellules à noyau tantôt arrondies, tantôt allongées ; c'est évidemment quelque champignon (Fig. 32, V.). Les parties non veloutées sont finement raboteuses, ce qui vient probablement de l'impression des mandibules des fourmis.

couleur noire. Les débris hâchés étaient beaucoup plus petits que la coupe transversale d'une seule fibre élémentaire du bois. Peut-être cela vient-il de ce qu'une des paires de grosses glandes des *L. fuliginosus*, la metathoracique p. ex., sécrète un liquide qui ramollit le bois et permet aux ☿ de le travailler comme de la terre, tandis que le suc des glandes mandibulaires servirait à en faire ensuite un carton solide ? Ce ne sont que des suppositions ; le fait qu'on ne trouve pas de longues fibres dans ce détritus vient à leur appui, mais les expériences directes faites par Huber et aussi par moi pour voir travailler des *L. fuliginosus* ont entièrement échoué ; ils se refusent à travailler le bois, la sciure et tout ce qu'on leur donne en captivité. Est-ce peut-être parce qu'ils ne peuvent travailler que du bois déjà vermoulu ? Des faits importants parlent contre cette opinion qui paraît être celle de Mayr [1]), sinon celle de Meinert. C'est tout d'abord l'homogénéité du carton, l'égalité des parcelles qui le constituent. On se demande ensuite où les fourmis trouveraient assez de vermoulure homogène pour faire leurs immenses labyrinthes. Le fait que dans ce carton sont prises un plus ou moins grand nombre de fines lamelles longitudinales droites ou courbes de bois naturel, lesquelles sont souvent fort difficile à distinguer du carton lui-même, ne prouve pas grand'chose. Enfin voici une expérience qui n'est guère encourageante :

Le 15 mai, je mis dans un bocal un grand nombre de *L. fuliginosus* ☿ avec leurs larves et leurs cocons. Je leur donnai : 1° un morceau de bois épais et très dur, mais percé de part en part par les bostriches ; 2° une lame de sapin coupée en rectangle ; 3° un rameau de chêne ; 4° Quelques parcelles de leur carton ligneux. J'eus soin de me rappeler la forme de ces divers matériaux, et j'y ajoutai : 5° une grande quantité de sciure et de vermoulure de bois dans laquelle disparut tout le reste. Ces fourmis se mirent bientôt à miner la sciure. Elles y firent des cases et des galeries, mais tout à fait à la manière des autres fourmis ; les murs étaient très épais et s'éboulaient avec une grande facilité ; les particules de sciure n'étaient liées entre elles que par l'humidité et par un peu de moisissure. Je résolus de m'armer de patience pour voir si le temps produirait du changement. Mes fourmis étaient nourries de miel et d'insectes ; elles mangeaient beaucoup de miel. Je fermai d'abord le bocal avec de la mousseline. Les *fuliginosus* l'ayant percée et s'étant mis à déménager, j'y substituai une épaisse couche de ouate qui finit aussi par être percée grâce à la patience des ☿ ; celles-ci l'arrachaient en effet brin à brin, et faisaient tomber les fils l'un après l'autre dans le bocal. Je mis alors une lame de bois de sapin en guise de couvercle, et je la fixai en la couvrant d'un morceau de toile attaché au bocal par un élastique. Dès lors les ☿ n'essayèrent plus même de sortir. Elles ne pouvaient donc pas percer le bois. Elles déchirèrent par contre du papier humecté que je leur donnai, et en firent entrer les parcelles dans leur bâtisse. Mais celle-ci demeurait toujours à la fois massive et sans solidité, soit sans ciment, comme l'auraient faite des *Lasius niger*. Le 11 juillet seulement (au bout de plus de deux mois), je me décidai à démolir ces constructions qui s'éboulèrent aussitôt, et au milieu desquelles je retrouvai la lame de sapin, le morceau de chêne, le bois percé des bostryches, et même les parcelles de leur ancien carton dans le même état que lorsque je les y avais mis ; ces objets n'avaient absolument pas été entamés, et aucune particule de

[1]) Cet auteur n'a du reste fait aucune expérience à ce sujet.

vermoulure n'y avait été ajoutée ; les fourmis n'avaient absolument point fait de carton.

Je fis encore d'autres expériences en donnant simplement du bois aux *L. fuliginosus*. C'est à peine si, au bout de trois semaines, elles paraissaient avoir grignotté quelques atomes de bois et les avoir adaptés à l'éponge que je leur avais donnée. Le résultat peut être considéré comme nul.

Ces résultats peuvent s'expliquer de deux manières : ou bien le carton ne se forme que petit à petit en un temps très long, les fourmis diminuant peu à peu l'épaisseur des parois de leurs constructions en vermoulure à mesure qu'elles se solidifient (mais pourquoi se solidifieraient-elles ?) ; ou bien il manquait à mes *L. fuliginosus* élevés en captivité soit quelque aliment particulier servant à produire dans leurs glandes la matière collante sans laquelle le carton ne peut se faire, soit simplement la volonté ou le courage de faire ce carton. C'est cette seconde opinion qui me paraît la plus vraisemblable. Mais ainsi la question demeure en suspens. Ce qui est certain, c'est que sans un ramollissement naturel ou artificiel du bois, ces fourmis ne peuvent le percer comme le font les *Camponotus ;* leurs mandibules sont beaucoup trop faibles pour cela. Peut-être se servent-elles aussi de vermoulure préexistante.

Quoi qu'il en soit, nous sommes forcés de nous en tenir à l'inspection purement objective du nid. « Qu'on se représente, dit Huber (l. c. p. 53), l'intérieur d'un arbre « entièrement sculpté, des étages sans nombre, plus ou moins horizontaux, dont les planchers « et les plafonds, à cinq ou six lignes de distance les uns des autres, sont aussi minces « qu'une carte à jouer, supportés tantôt par des cloisons verticales qui forment une infinité « de cases, tantôt par une multitude de petites colonnes assez légères qui laissent voir entre « elles la profondeur d'un étage presque entier ; le tout d'un bois noirâtre et enfumé, et « l'on aura une idée assez juste des cités de ces fourmis. » Huber dessine en outre Pl. 1, fig. 3 et 4, deux morceaux d'un pareil nid. Il est inutile de vouloir décrire d'une manière plus exacte la disposition de ces labyrinthes, d'autant plus qu'ils sont déjà décrits par une foule d'auteurs et qu'on en voit des morceaux dans beaucoup de musées. Voici seulement ce que j'ai à ajouter. La fragilité de ces constructions, minces parfois comme du papier, est telle qu'elles doivent être recouvertes d'une enveloppe solide qui les protège de tout côté. C'est l'arbre, c'est-à-dire ce qui en est encore intact, soit ordinairement l'écorce, le liber et les couches externes de l'aubier, qui fait cet office, et c'est pour cela que la majorité des nids de cette espèce sont bâtis dans des arbres vivants et paraissant sains. Ceux qui sont bâtis dans des troncs coupés et morts n'ont pas une longue vie, et finissent par se détériorer tellement que les fourmis doivent les abandonner. Il en advient de même lorsqu'on coupe un arbre habité par notre fourmi, aussi trouve-t-on souvent dans de vieux troncs servant de demeure à d'autres fourmis ou à d'autres insectes les derniers vestiges seulement de ce qui fut un palais de *L. fuliginosus*. Si la végétation de l'arbre ne paraît pas altérée, il n'en est pas de même de sa solidité, ce qui se comprend de soi ; un arbre n'a pas perdu impunément la majeure partie de son bois et de son aubier, aussi voit-on très souvent ces arbres tomber lors des orages avec une facilité inconcevable. J'eus ainsi la satisfaction de voir la prédiction que j'avais faite de la chute d'un énorme bouleau, métropole d'une grande colonie polycalique de *L. fuliginosus*, se réaliser un an après par un fort vent. Ce bouleau ne présentait aucun défaut naturel de l'écorce, aucune branche morte ; son tronc paraissait

d'une intégrité parfaite à l'extérieur ; seulement vers la base, on apercevait, en regardant attentivement, quelques petites ouvertures arrondies cachées dans les anfractuosités de l'écorce et prêtant passage aux fourmis. Non seulement le tronc, mais les racines de l'arbre sont souvent aussi occupées et le labyrinthe y est encore plus fin que dans le tronc, comme le montre Huber. Le carton est ordinairement de couleur noirâtre, comme du noir de fumée ; il en est de même du bois naturel servant de paroi, mais le microscope montre souvent sur celui-ci une couche de carton travaillé. J'ai cependant vu une exception remarquable à ce phénomène ; c'était un nid construit dans le tronc d'un grand sapin, près de Zurich ; le nid entier était d'un jaunâtre très clair, et l'on distinguait déjà à l'œil nu la différence entre le bois naturel et le carton ligneux. Cela se voyait surtout bien sur une fine lamelle verticale de bois naturel, laissée telle quelle au milieu du labyrinthe, et contre laquelle les étages horizontaux venaient s'appuyer. Je n'ai jamais vu de couleur intermédiaire entre le noir de fumée ordinaire et ce cas particulier ; je ne puis m'expliquer ce fait. Tous les auteurs ne parlent que du bois noir. Je crois, comme Huber, que les *L fuliginosus* habitent indifféremment tous les grands arbres. J'ai vu leurs nids dans des chênes, saules, bouleaux, noyers, châtaigniers, pommiers, pins et sapins. De plus ils s'établissent quelquefois dans les maisons et dans les murs. Dans les maisons ce sont les interstices entre les poutres et les planchers qui leur servent à installer leurs labyrinthes. Les *L. fuliginosus* recherchent les arbres creux pour y construire leurs nids. Ne pouvant en donner de figure, je remplace celle-ci par celle du nid en carton de l'*Azteca Mülleri*, construit en carton dans la tige maîtresse de l'arbre tropical *Cecropia*, dans le Brésil du sud. Enfin les fourmilières du *L. fuliginosus* sont les plus riches en individus de toutes celles de nos contrées, aussi forment-elles fort souvent des colonies polycaliques dans les bois dont chaque arbre devient un nid ou une succursale de cette espèce. L'arbre le plus gros et le plus vieux sert ordinairement de métropole ; des chaînes de fourmis relient ce gros arbre aux autres, et ceux-ci entre eux. J'ai compté ainsi 10 arbres rapprochés occupés tous par la même fourmilière. Outre cela il y a des arbres environnants où les *fuliginosus* grimpent pour chercher des pucerons, mais sans faire de nid dans leur tronc ; il n'est pas toujours facile de s'assurer dès l'abord si un arbre n'est habité qu'extérieurement ou s'il l'est aussi en dedans ; mais on y arrive sans peine par une observation un peu suivie. Les arbres sains ne sont jamais attaqués à l'intérieur.



Fig. 49

Tout récemment M. le Dr Marcel, à Lausanne, a découvert dans les carrières de Villars, au-dessous de cette ville, un nid très remarquable habité et construit par des *Lasius fuliginosus*. M. Marcel a eu l'obligeance d'en recueillir une partie à mon intention et d'observer avec soin le lieu où il se trouvait ainsi que la manière dont il était construit,

ce dont je lui témoigne ici toute ma reconnaissance. Un mur au bord duquel croissaient des buissons d'aubépine était en démolition ; le terrain sabloneux du pied de ce mur avait été enlevé en partie au niveau des racines de l'aubépine qui étaient à découvert. C'était là, en dessous du niveau du sol, que se trouvait le nid en question à demi détruit et attenant encore au mur ainsi qu'aux racines de l'aubépine. Ce nid était un labyrinthe dont l'aspect était presque identique à celui des nids ordinaires de *L. fuliginosus* dans le bois ; ses cloisons étaient tout aussi minces. Sa couleur était aussi noirâtre, mais avec une teinte un peu plus grise, et la surface des cloisons était recouverte aussi en grande partie de la même couche veloutée de fines villosités que nous avons décrite. Vues au microscope, ces villosités présentaient les mêmes chapelets de cellules (Fig. 32, V) pourvues d'un noyau distinct. Mais toutes les cloisons du nid étaient en outre incrustées de nombreux points blancs qui n'étaient autres que divers petits grains de sable blancs ou gris (cristaux de quartz entre autres) dont quelques-uns étaient roulés. Plusieurs cailloux de plus grande dimension étaient aussi pris dans les parois du nid. De plus la consistance de ce nid était plus cassante, moins élastique que celle des nids construit dans le bois, sans être moins solide du reste. Sa densité paraissait aussi plus considérable. M. Marcel fut frappé lui-même dès l'abord du fait très important que le nid était entièrement souterrain, et que par conséquent les fourmis devaient avoir miné avant de construire, ou tout au moins en construisant. Il soumit aussi des morceaux du nid à la calcination au moyen du chalumeau ; au commencement il s'échappa quelques vapeurs empyreumatiques, puis plus rien ; les fragments conservèrent leur forme et diminuèrent à peine de volume, mais ils prirent une couleur rouge de brique, et devinrent plus friables. Donc la majeure partie de la matière des parois du nid est inorganique, et de nature terreuse. Je refis cette expérience avec le même résultat, et pour comparer je traitai aussi par le chalumeau des fragments de nids ordinaires de *L. fuliginosus* en carton ligneux. Ils furent en quelques instants réduits en fumée, ne laissant qu'un faible résidu de cendres blanches comme le premier morceau de bois venu. La différence est donc aussi tranchée que possible. Les fragments du nid de M. Marcel ne peuvent pas plus être désagrégés par l'alcool, le chloroforme, les acides, les alcalis et l'eau froide ou chaude que ceux des nids ordinaires. Comme ces derniers, et presque plus qu'eux, ils deviennent cependant mous, flexibles, un peu gélatineux dans l'eau. Donc la substance évidemment organique qui relie les parcelles terreuses et les petites pierres dont ils sont composés est insoluble dans les

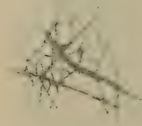


Fig. 39

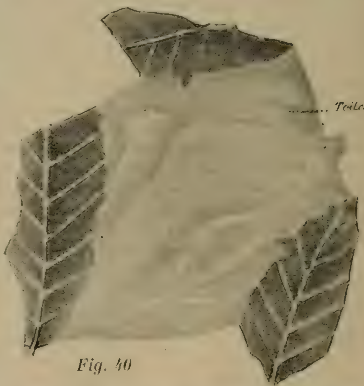


Fig. 40

divers réactifs indiqués, mais prend dans l'eau une consistance gélatineuse. Au microscope les parois de ce nid laissent voir la même substance jaunâtre ou brûnâtre que nous avons déjà vue dans les nids ordinaires en carton ligneux. Cette substance paraît donc bien être le ciment qui lie si bien entre elles les parcelles tantôt organiques (bois), tantôt inorganiques dont se composent les cloisons du nid, ciment qui ne peut guère être autre chose que la sécrétion d'une des glandes de la fourmi.

Les constructions du nid de M. le Dr Marcel venaient se coller au mur et aux racines dures, fortes et presque absolument intactes de l'aubépine. Ces racines dont M. Marcel a eu la bonté de me donner un grand échantillon auquel adhèrent encore quelques parties du nid étaient à peine un peu rongées à la surface de leur écorce.

Mayr *(Ungarn's Ameisen)* décrit, avons-nous vu, un nid analogue sinon identique, mais sans entrer dans aucun détail. C'est le seul cas décrit à moi connu. Si ces nids exceptionnels aident à comprendre la structure des autres, ils ne peuvent malheureusement pas expliquer la manière dont les *L. fuliginosus* s'y prennent pour bâtir. Cette question ne pourra être résolue que par l'observation directe.



Fig. 46



Fig. 47

Le *L. fuliginosus* sait du reste se creuser de simples galeries, de simples cases souterraines au pied de ses arbres, et même des succursales, toutes minées dans la terre à la façon des autres fourmis mineuses, sans ciment spécial, souvent à une certaine distance du nid principal. Il sait aussi employer la sciure de bois pour boucher des ouvertures qui le gènent au lieu de les murer avec son carton ligneux. Il sait en un mot maçonner et travailler la sciure de bois, dans son état naturel, sans se servir de la substance collante dont il fait son carton. Il a enfin un trait commun avec les autres espèces du genre *Lasius*, c'est une certaine symétrie, une certaine routine dans son architecture [1].

[1]) P. S. (1919). Dans le sud-est de l'Europe et en Italie, le *Liometopum microcephalum* construit, dans les arbres creux, des nids en carton analogues à ceux des *L. fuliginosus*. Dans les tropiques, les nids en carton abondent, mais là on en trouve bien plus à l'air libre, perchés sur des branches ou adossés au tronc,

D. NIDS A ARCHITECTURE COMPOSÉE

Ce sont des nids où l'architecture maçonne et mineuse est combinée avec celle du bois, ou toutes deux avec d'autres matériaux dont nous allons parler. Nous en avons deux catégories principales ;

1. Nids minés dans la terre et surmontés d'un dôme en matériaux divers

Ils constituent les dômes les plus considérables bâtis par les fourmis d'Europe. Ces dômes *(acervi)* sont connus de tout le monde ; tous les auteurs en parlent, et chacun veut y découvrir quelque chose de nouveau. C'est encore Huber qui les a le mieux décrits, mais il omet ceux des *F. exsecta, pressilabris* et *truncicola*. Nylander, qui décrit le premier ces trois formes, caractérise leur nid d'une manière insuffisante et souvent fautive *(Synopsis des f. de Fn.)*. Nous devons y distinguer quatre types desquels dérivent les autres formes : 1° Type *rufa*. 2° Type *exsecta*. 3° Type *sanguinea*. 4° Type *picea*.

La *F. rufa sens strict* vit dans les bois, dans les lieux ombragés en général, et y fait des nids réguliers, à base ordinairement circulaire, qui atteignent jusqu'à plus de deux mètres d'élévation au-dessus du sol et encore plus en profondeur au-dessous. Le diamètre de leur base sur le sol peut atteindre deux mètres. Les dômes typiques présentent assez bien la forme régulière d'un cône à sommet arrondi ; lorsque les matériaux sont petits (aiguilles de sapins), le dôme s'éboulant facilement prend plutôt la forme d'un hyperboloïde. Les nids à base elliptique ont l'air formés de deux nids adjacents soudés en un seul dont le sommet se trouve alors être en arête arrondie. Ce dôme repose sur une base en terre maçonnée affectant la forme d'un grand cratère dont le talus extérieur est la continuation de la surface du dôme. La *F. rufa sens strict* emploie surtout les aiguilles des sapins et des pins comme matériel à bâtir. Chez la race *pratensis* par contre, qui vit dans les prairies, les nids sont plus petits et leur dôme est plus ou moins aplati, fait avec des matériaux plus grossiers, plus variés, différant suivant ce que les fourmis trouvent à leur portée. Les uns sont en forme de poutres ; ce sont des bouts de tiges de graminées, des ramilles sèches, des épines, des aiguilles de conifères, des pédoncules de feuilles sèches, etc., etc. D'autres sont de forme arrondie, plus ou moins sphérique ; ce sont des graines un peu grosses, de petits fruits secs, de petites pierres, les coquilles de petits mollusques, etc. Le type des *F. rufa sens strict* et *pratensis* n'emploie presque pas de matériaux mous et plats, soit de débris de feuilles sèches, ou du moins ils ne jouent dans son nid qu'un rôle secondaire ; c'est un premier fait important. Les poutres y jouent par contre un grand rôle et sont de taille

—

que dans les troncs creusés. Il y a là toutes les variétés possibles de couleur, de consistance et de finesse du carton, parfois aussi des colonies polycaliques et des succursales ; j'en ai rapporté plusieurs de Colombie. Toutes les nombreuses espèces du genre *Azteca*, une foule de *Cremastogaster*, de *Camponotus* et quelques autres genres construisent des nids en carton dans ou sur les arbres. Les *Polyrhachis* combinent souvent le carton avec l'art de tisser la soie (Fig. 39) que filent leurs larves utilisées par les ouvrières comme des navettes de tisserand ; les Oecophylla font de même, comme les figures ci-dessus (40, 46 et 47) l'expliquent.

considérable ; j'en ai mesuré qui avaient 13 cm. de long sur 1 1/2 mm. de diamètre (tige de graminée), et d'autres qui comptaient 5 cm. de long sur 3 1/2 mm. de diamètre(petit rameau coupé) ; on en trouve de plus grands encore, et une seule peut les trainer. Les fourmis apportent constamment de ces matériaux sur leur dôme, disposent les poutres en les entre-croisant, et bouchent les interstices avec les matériaux arrondis. Nous avons donc à l'extérieur le dôme formé d'une couche compacte de ces matériaux, et reposant sur une zone de terre maçonnée. Si nous enlevons cette couche, nous découvrons un labyrinthe des plus compliqués dont une moitié est sous la croûte du dôme, au-dessus du niveau du sol, et dont l'autre moitié (inférieure) repose dans le cratère formé par la base en terre, et s'étend le plus souvent en dessous du niveau du sol ; ces deux moitiés ne forment qu'un tout unique dont le centre est ordinairement au niveau du sol ou un peu en dessus. On y reconnait les mêmes matériaux qu'à la surface du nid, mais ils sont tous collés entre eux assez solidement par la terre et forment ainsi la charpente de l'édifice ; les poutres servent partout de colonnes et de poutres horizontales ; leur longueur permet aux fourmis de laisser de grands vides et de donner aux parois peu d'épaisseur ou même de les supprimer entièrement. C'est ce qui a lieu pour le centre du labyrinthe, lequel n'est au fond qu'une grande salle ou plutôt un grand vide dont le plafond est soutenu par un échafaudage de poutres. Mais cette grande salle n'est pas nettement délimitée comme on pourrait le croire en lisant Huber ; elle se continue de tout côté de telle manière que les interstices situés entre les poutres se ferment peu à peu pour constituer des murs qui séparent bientôt alors des cases et des galeries distinctes. Si l'on s'avance à partir de ce centre du côté du souterrain, les matériaux diminuent peu à peu, la terre augmente rapidement, et l'on arrive au fond du cratère qui n'est plus qu'un simple nid miné dans la terre et composé d'une multitude de cases et de galeries disposées plus ou moins par étages et séparés par d'épaisses cloisons, architecture que nous connaissons déjà. Si nous partons du centre dans la direction du dôme, nous voyons par contre de moins en moins de terre, laquelle est en grains plus mobiles ; les vides diminuent, deviennent plats et irré-guliers, se perdant dans les interstices des matériaux qui sont de moins en moins solidement unis, mais de plus en plus entassés. Enfin la croûte superficielle n'a plus de cases, mais est seulement percée de trous cylindriques qui servent d'entrée aux fourmis. Tel est l'édifice ; comment les fourmis le font-elles ? Huber l'a trouvé en l'observant à travers du verre et le fait comprendre en remontant à l'origine des nids. Ils ne sont d'abord qu'une cavité creusée dans la terre, ou plus souvent préexistante, telle qu'un trou de grillon, ou surtout un nid de *Lasius flavus* ou *niger*. D'un côté les *rufa* et *pratensis* amassent sur la surface du nid tous les matériaux qu'elles trouvent aux environs, mais sans chercher à en bâtir des cases, se ménageant seulement des trous pour entrer dans le souterrain ; de l'autre elles minent activement le fond du souterrain et apportent la terre à la surface, la mêlant autant que possible aux matériaux. D'une part la pression des nouveaux matériaux apportés, de l'autre la pluie suivie de soleil, serrent et solidifient cette masse informe ; la pluie délaie la terre et la fait adhérer aux matériaux tout en l'entrainant vers le bas, tandis que les matériaux eux-mêmes, enchevêtrés, formant une masse élastique et résistante, ne bougent guère de place. Aussi la partie inférieure de cette couche superficielle a-t-elle toujours plus de terre et est-elle toujours plus tassée que sa partie supérieure. C'est

dans cette partie inférieure de la croûte superficielle que les fourmis *minent* petit à petit leur labyrinthe en ôtant la terre et les petits matériaux pour y faire d'abord des cases et des galeries, et en ne laissant finalement que les poutres unies entre elles par un peu de terre pour soutenir le dôme, ce qui forme le grand vide central. Elles déposent de nouveau sur la surface du nid tout ce qu'elles enlèvent ainsi. A mesure que le dôme s'élève de cette manière et s'étend dans tous les sens, la pression qu'il exerce sur l'échafaudage qui est sous lui d'un côté, et le minage continuel que pratiquent les fourmis dans les fondements de l'autre, occasionnent un affaissement graduel et insensible du tout, affaissement qui se fait naturellement sentir surtout au milieu. C'est pourquoi le labyrinthe arrive à se trouver en partie au-dessous du niveau du sol. Il y arrive tout seul ; les fourmis n'y portent pas une seule poutre elles-mêmes. La base, ou cratère en terre qui s'élève aussi à mesure que le dôme s'élève, vient avant tout de ce que les fourmis concentrent toujours leurs matériaux vers le sommet du dôme et de ce que ceux-ci ne glissent presque jamais, vu leur dimension, puis de ce que la périphérie du nid étant beaucoup moins minée que son centre par les ☿, le dôme ne s'y affaisse pas avec le labyrinthe comme au centre. Comme ce pourtour est cependant percé de trou où les mineuses apportent de la terre sortie du fond du souterrain, il s'élève peu à peu, et les ☿ y bâtissent aussi des galeries. Les nids des races de l'espèce *F. rufa* sont ouverts de toute part par de nombreux trous, car ces fourmis sortent beaucoup, plus que toutes les autres fourmis de notre pays, du moins par les jours chauds. Nous verrons, au sujet de leurs mœurs, comment elles ouvrent et ferment leurs portes. Notons encore la persévérance et la force qu'elles déploient en transportant au milieu du gazon, véritable forêt vierge pour elles, les poutres qui leur servent de matériaux et qui s'accrochent à chaque obstacle. Deux ou plusieurs ☿ s'aident souvent mutuellement dans ce travail ; il leur faut d'ordinaire un certain temps pour s'entendre ; l'une tire dans un sens et l'autre dans l'autre, ou bien elles tirent toutes deux du même côté, mais une tige d'herbe placée entre deux retient la poutre et l'effort de l'une paralyse celui de l'autre ; elles finissent cependant toujours, au bout d'un instant, par comprendre leur erreur et par allier utilement leurs efforts. Ces traits sont décrits partout ; je ne m'étendrai pas davantage sur leur compte. Un fait qu'on n'a pas relevé, à ce que je crois, mérite cependant de l'être. Les matériaux du dôme et du labyrinthe forment une masse élastique et résistante qui n'est pas enlevée par les pluies ni aplatie, qui ne peut pas se fondre comme les dômes simplement maçonnés le font en autonne et en hiver. Huber a déjà montré comme quoi ces matériaux empêchent presque entièrement l'intérieur du nid d'être mouillé par les fortes pluies, lorsque les fourmis ont fermé leurs portes. Mais comme ces insectes travaillent continuellement à augmenter leur nid, il s'ensuit souvent qu'il croît beaucoup plus vite que la fourmilière ; les habitants ont une maison trop grande ; d'un autre côté la partie la plus ancienne de l'édifice, soit la partie profonde et latérale du labyrinthe, finit par se putréfier en partie ; la moisissure, les larves de cétoines, les cloportes, une foule d'insectes viennent s'y établir, y trouvant leur nourriture, et y déposant leurs excréments. Tout cela répugne aux fourmis qui se concentrent toujours plus au sommet ou sur quelque point latéral de leur nid, ce qui rend leur commnication avec les souterrains minés (qui leur sont indispensables en hiver) toujours plus difficile. Le nid s'élevant ainsi toujours davantage finit par être perché sur une base qui ne lui appartient plus et qui ne contient que des hôtes incommodes. Ce sort final

de beaucoup de nids de *F. rufa i. sp.*, mais aussi de beaucoup de ceux de *F. pratensis* et de grands nids de *F. exsecta*, fait que la fourmilière finit ordinairement par s'en dégoûter, et en recommence un autre ailleurs. Un même nid peut cependant durer plusieurs années sans en arriver là ; plus le terrain où il se trouve est humide et rempli de matières végétales, plus il arrive vite à sa fin de cette façon. Tout ce que nous venons de décrire est naturellement loin d'être absolu et varie énormément suivant les cas particuliers. Tantôt la croûte du dôme est plus épaisse, le labyrinthe plus démarqué et la partie minée plus grande, tantôt le tout est plus homogène et la croûte à peine distincte du labyrinthe. Souvent les matériaux ronds l'emportent en nombre sur les poutres, et alors tout l'édifice est beaucoup plus meuble, moins solide. C'est aussi le cas dans les nids des forêts de sapins de la *F. rufa sens strict*, où les aiguilles sèches de ces arbres servent de poutres ; comme elles sont très courtes, le dôme est moins solide et prend un aspect particulier. Le dôme est quelquefois élevé, presque aussi large au sommet qu'à la base (grandes poutres), ou au contraire presque cônique (aiguilles de sapin) ; d'autres fois, chez la *F. pratensis*, il est bas (matériaux ronds), et a une large base et un sommet aplati. Souvent tout l'édifice est adossé à un arbre, à une pierre ; d'autres fois un tronc d'arbre lui sert de centre. Dans les nids encore nouveaux, la base cratériforme en terre peut manquer complètement. Souvent les fourmis bâtissent leurs nids au milieu d'un tas de feuilles sèches ou d'une branche sèche tombée à terre ; ces objets aident alors à former la charpente qui reçoit d'eux un cachet particulier. Remarquons surtout que les plus grands nids ne sont souvent pas plus peuplés que ceux de moyenne dimension, car ces grands nids sont ordinairement ceux d'ancienne date, et, comme ils ont subi les inconvénients indiqués plus haut, ils ne sont qu'en partie habités et souvent près d'être abandonnés. Les fourmilières de *F. rufa* comprennent souvent plusieurs nids, rarement (du moins d'après mes observations) plus de trois ou quatre, et forment ainsi de petites colonies polycaliques.

La *F. exsecta*, notre second type, a au fond les mêmes principes d'architecture que la *F. rufa*, aussi n'y reviendrons-nous pas. Les points qui l'en distinguent sont les suivants : D'abord elle emploie des matériaux beaucoup plus fins. Les aiguilles de sapin sont ses plus grandes poutres, et encore trie-t-elle les plus petites. Ensuite les matériaux mous, soit plats, tels que les débris de feuilles sèches, soit filiformes, tels que les feuilles de graminées desséchées les plus ténues jouent chez elle un rôle très important ; ils font même la vraie partie constituante de ses dômes. Elle y mêle un peu moins de terre que la *F. rufa*. Bref, la consistance du dôme est beaucoup plus fine et beaucoup plus homogène. Aussi ses dômes, qui atteignent parfois une taille égale à ceux de la *F. rufa sens strict*, sont-ils encore plus réguliers ; ce sont de tous les dômes des fourmis ceux qui ressemblent le plus souvent à la forme idéale du paraboloïde. Mais ces dômes varient beaucoup d'aspect, car leur base n'est pas toujours un cercle, mais souvent une ellipse plus ou moins allongée, ce qui vient peut-être d'une tendance à former deux nids séparés. Souvent aussi un des côtés est plus abrupt que les autres, et l'opposé en pente plus douce ; cela constitue une déviation notable de la forme typique. La plupart des nids ont une base cratériforme en terre, mais plus petite, plus basse que celle des *F. rufa*, et cette base manque très souvent aux nids petits ou moyens. Il est assez rare que ces nids soient adossés à un arbre ; par contre un vieux tronc pourri leur sert quelquefois de noyau. Les petits dômes des nids naissants sont souvent perchés sur celui d'un nid de *L. flavus* volé à son propriétaire. Les matériaux de la *F. exsecta*,

mêlés avec de la terre ou avec des détritus végétaux ou de l'humus, forment une masse élastique, ayant l'aspect d'une tourbe très légère, très friable et très peu comprimée. Cette masse sert à former un labyrinthe analogue à celui des *F. rufa*. Mais comme les poutres sont ici trop petites et trop rares pour servir de soutien, l'on ne voit jamais le grand vide central, la grande salle, qui existe dans les nids des *F. rufa* et *pratensis*, sauf lorsque notre fourmi bâtit dans le gazon où une touffe d'herbe peut lui servir d'échafaudage. Tout le labyrinthe est donc composé de cases et de galeries plus ou moins disposées en étages à la façon du *L. niger*, et séparées par d'épaisses cloisons ; au centre, qui est le plus peuplé, les cloisons sont plus minces. Le souterrain est comme chez la *F. rufa*. La croûte du dôme est très meuble et n'est ordinairement percée d'aucun trou ; ceux-ci sont tous pratiqués dans le pourtour de la base. Ici, comme chez les *F. rufa*, les vieux nids sont les plus gros, ont une base plus haute, et le bas de leur labyrinthe (sa partie souterraine) est putréfié et infecté de larves de Cétoines, etc. Aussi ces vieux nids sont-ils bientôt abandonnés, comme ceux des *F. rufa*. Ils ont de plus la particularité d'être beaucoup plus solides que les nouveaux qui se démolissent avec une facilité inouïe. La *F. exsecta* mine probablement son nid pour l'ordinaire à la façon des *F. rufa* dans la croûte du dôme formée par les matériaux apportés, mais elle sait aussi, à l'occasion, édifier des cases et des galeries à la mode des *F. sanguinea*, surtout lorsqu'elle a un appui naturel à sa disposition, ainsi une touffe d'herbe, une tige, une branche sèche. A cet effet elle apporte, comme la *F. fusca*, des grains de terre pris au fond du nid, mais elle mêle des matériaux à sa maçonnerie, de sorte qu'elle arrive à faire un échafaudage à peu près stable sans que la terre employée soit bien mouillée, aussi se passe-t-elle le plus souvent de la pluie pour son travail. Ces nids sont ordinairement dans les bois, et font le plus souvent partie de colonies quelquefois immenses comme nous le verrons ailleurs. La dimension de ces nids varie énormément ; les nouveaux nids, les nids petits ou moyens, sont relativement les plus peuplés. Dans un ou deux vieux nids, j'ai vu clairement l'effet de la pression du dôme sur les parties profondes du labyrinthe qui étaient aplaties en couches se laissant séparer facilement dans le sens horizontal et pas dans le sens vertical, de même que les roches schisteuses.

J'ai peut-être tort de prendre pour mon troisième type les nids de la *F. Raptiformica sanguinea* qui sait employer à son gré tous les modes d'architecture. Ce mode de bâtir est cependant celui qui lui est le plus familier. Huber le décrit comme un intermédiaire entre l'art des maçonnes et celui des *F. rufa*. La *F. sanguinea* emploie plutôt des matériaux de la nature de ceux de la *F. exsecta*, soit des matériaux mous, mais elle y joint volontiers des matériaux arrondis ; elle emploie donc des morceaux de feuilles, de petites pierres, des débris ligneux de forme courte et épaisse ; jamais elle ne se sert de poutres allongées comme la *F. rufa*, mais ses matériaux sont plus grossiers que ceux de la *F. exsecta*. Ces matériaux ne sont point déposés simplement sur le nid, ou ne le sont que temporairement et en petit nombre, car la *F. sanguinea* est au fond une maçonne. Dès qu'il pleut ou dès que la terre est humide, nos fourmis commencent à apporter des grains de terre du fond de leur souterrain, et à édifier des cases à la façon des *F. fusca*, leurs esclaves, qui les aident dans ce travail. Mais les *sanguinea* entremêlent leur ouvrage des matériaux précités, lesquels servent ainsi directement à soutenir leur maçonnerie, et non à faire une croûte qui sera plus tard minée, comme chez les *F. rufa* et *exsecta* (nous avons vu cette dernière agir cependant

quelquefois comme la *F. sanguinea).* La différence n'est cependant pas si absolue qu'elle parait au premier abord. En effet, comme chez toutes les maçonnes, la pression diminue peu à peu la grandeur des cases et des galeries, les fourmis sont obligées, lorsqu'elles bâtissent de nouveaux étages, de prendre aussi de la terre dans les cloisons devenues trop épaisses, afin de parer à cet inconvénient. De là à extraire la terre de la couche superficielle du nid devenue trop épaisse, il n'y a qu'un pas ; les *F. fusca* le font quelquefois et les *F. sanguinea* encore plus souvent, surtout lorsqu'elles ont accumulé beaucoup de matériaux sur leur dôme par un temps sec, et que la pluie survient ensuite ; c'est alors qu'on les voit élever de nouveaux étages en quelques heures ; mais, tout en minant la croûte de leur dôme, elles édifient en dessus, ce que ne font jamais les *F. rufa.* Les *F. sanguinea* savent dans cet ouvrage se servir à merveille des touffes d'herbe, des pierres, des troncs d'arbres, des buissons, etc., comme appui, comme soutien de leurs échafaudages. Elles donnent ainsi à leurs dômes qui sont toujours beaucoup moins élevés que ceux des types précédents toutes les formes possibles, les plus irrégulières. On peut distinguer ordinairement dans leur nid une base en terre maçonnée pure, mais il est rare qu'elle soit cratériforme, et elle revêt plutôt le caractère de dôme primaire permanent par rapport aux constructions que nous venons de voir, et qui jouent le rôle de dômes secondaires, souvent temporaires ou disparaissant en automne. J'ai vu de ces dômes maçonnés et mêlés de matériaux être élevés en très peu de temps à une assez grande hauteur autour de touffes d'herbe. Ils sont alors aussi larges au sommet qu'à la base, et identiques aux dômes purement maçonnés élevés par la même *F. sanguinea* et le *T. erraticum ;* nous en avons parlé plus haut. Le dôme primaire est souvent revêtu de plusieurs de ces dômes secondaires étroits et élevés. Mais la F. *sanguinea* fait aussi quelquefois dans les bois des dômes ressemblant à ceux de la *F. exsecta,* quoique plus irréguliers, plus plats et à matériaux plus grossiers. Ses nids sont presque toujours fermés sur le dôme et ouverts seulement latéralement. Elle fait souvent des colonies polycaliques, mais, à part de très rares cas, où les esclaves font entièrement défaut, jamais de plus de deux ou trois nids dont elle n'habite ordinairement qu'un seul. Elle émigre fréquemment d'un nid à l'autre pendant le courant de l'été, et en bâtit de nouveaux, ou plus souvent en vole aux *F. fusca, L. flavus,* etc., pour abandonner les anciens. Le nid le plus profondément miné, soit le plus ancien, est celui qu'elle préfère d'ordinaire pour l'hiver, et c'est là qu'on la retrouve au printemps. Lorsqu'elle niche sous les pierres, elle élève souvent des maçonneries (mêlées de matériaux) assez hautes sur les bords de la pierre, et même par dessus. La dimension de ses dômes varie peu ; elle ne dépasse guère pour les plus gros la taille des plus grands nids de *F. fusca* et *rufibarbis* ou de *P. rufescens,* c'est-à-dire environ six décimètres de diamètre de base sur dix à quinze centimètres de hauteur. Du reste la forme varie tellement qu'on ne peut rien préciser ; il est bien rare que la base soit régulière (circulaire ou elliptique).

Il nous reste à étudier les nids de trois races, lesquels se rattachent aux types que nous venons de voir.

La *F. pratensis,* race de la *F. rufa,* fait son nid dans les prés, le long des haies, sur la lisière des bois. Les matériaux de même calibre ou encore plus gros que ceux de la *F. rufa i. sp.* sont surtout des parties de tiges de graminées. Ses nids sont plus petits que ceux de la *F. rufa,* ordinairement plus plats. La base cratériforme en terre en est ordinai-

rement plus grande, et le dôme plus petit. Ces nids ne reposant que rarement sur de la terre végétale, s'élèvent et se putréfient moins souvent et plus lentement que ceux des *F. rufa*. J'en connais un qui prospère depuis plus de dix ans [1]) à la même place. Les nids plats que Mayr dit former la règle sont ceux dont la base cratériforme est très élevée et le dôme très petit. Ce dernier peut, en effet, être tellement réduit qu'il ne dépasse plus le niveau de l'arête du cratère, et se trouve être complètement horizontal ; le nid a alors la forme d'un cône tronqué n'ayant de matériaux que sur sa base supérieure. Mais même ces nids ont un labyrinthe de poutres liées par de la terre et ayant un vide central, comme ceux des *rufa*, seulement il est en entier compris dans la base cratériforme en terre qui va jusqu'au sommet du nid. Ces nids se trouvent surtout dans les prés et sur la lisière des bois ; ce sont, je crois, le plus souvent d'anciens nids de *L. flavus*. Il y a tous les intermédiaires entre ces édifices en cônes tronqués et des nids identiques à ceux de la *F. rufa ;* il n'y a aucune différence absolue entre les demeures de ces deux races, d'autant plus que l'on trouve souvent des fourmilières intermédiaires entre elles deux *(F. rufo-pratensis)*. En somme les nids de *F. pratensis* sont moins typiques que ceux de *F. rufa*, varient plus de forme et de dimension ; ils sont souvent très petits, mais relativement plus peuplés que ceux de la forme typique. Enfin la *F. pratensis* fait aussi souvent si ce n'est plus des colonies que la *F. rufa*, et les fait volontiers plus considérables, comprenant jusqu'à sept ou huit nids. Les *F. pratensis* ouvrent leur nid le matin comme les *F. rufa*.

Les nids de la *F. truncicola* forment, comme ses mœurs et ses caractères zoologiques, un intermédiaire entre ceux des *F. sanguinea* et ceux des *F. pratensis ;* mais tandis que par les derniers elle se rapproche beaucoup plus de la *F. pratensis*, elle ressemble surtout à la *F. sanguinea* par la forme de ses nids. Certains d'entre eux ressemblent aussi à de petits nids de *rufa* ou d'*exsecta*. Elle sait maçonner comme la *F. sanguinea*, mais elle sait aussi employer des poutres allongées comme la *F. pratensis*. Elle sait faire des dômes secondaires sur un dôme principal, s'établir sous des pierres qu'elle entoure ensuite et couvre même à moitié de matériaux mêlés de maçonnerie, comme la *F. sanguinea;* mais elle sait aussi, dans les bois, élever un dôme unique se rapprochant de l'hyperboloïde ou du paraboloïde, mais moins haut et à base plus large que celui des *F. rufa*. Bref, il est inutile de se perdre dans les nombreuses formes de nids intermédiaires que présente cette fourmi. Remarquons seulement ses traits caractéristiques. Elle affectionne plus qu'aucune autre forme les troncs d'arbres (ce qui lui a valu son nom) et les grandes pierres pour en faire le centre, le point d'appui de son nid ; il est rare de trouver un nid qui n'ait pas un appui pareil. Le dôme du nid monte en talus tout autour de l'appui et le recouvre quelquefois entièrement. Les dômes sont presque toujours très meubles, s'éboulent avec une grande facilité. Ils sont peu ouverts au sommet, car les fourmis s'y tiennent moins rassemblées que les *F. pratensis*, mais les ouvertures latérales sont grandes, et souvent à une certaine hauteur. La *F. truncicola* sait mieux qu'aucune des autres fourmis de ce groupe établir ses constructions en matériaux à peine unis par un peu de terre dans tous les endroits possibles ; ainsi je vis à Stresa (Iles Borromées) un nid adossé au tronc d'un chêne rabougri, dans une haie, nid dont le dôme se prolongeait par une grosse galerie bâtie comme je viens de l'indiquer, rampant le long du

[1]) Aujourd'hui, depuis plus de 50 ans !

tronc de chêne, et arrivant à environ six décimètres au-dessus du sol sur le faîte du dit tronc, à l'endroit d'où partaient les branches ; là étaient établies quelques cases. Les nids des *F. truncicola* varient peu de grandeur ; ils sont ordinairement comme de gros nids de *F. sanguinea*, ou un peu plus grands ; leur base est en général plus régulière. Cette race forme souvent des colonies de deux ou trois nids.

Enfin les nids de la *F. pressilabris (v. Foreli)* sont bâtis dans les prés, le long des haies, sur les collines couvertes d'arbustes rabougris, d'après le type de ceux de la *F. exsecta*. Les matériaux en sont les mêmes, et si possible encore plus petits ; mais la *F. pressilabris* y mêle une masse de terre, soit (ce qui est l'ordinaire) en grains mobiles qu'elle ne maçonne pas, laissant à la pluie le soin de les faire adhérer, soit en maçonnant elle-même pendant la pluie et en mêlant à la terre des matériaux, comme le fait la *F. sanguinea*. Ses dômes sont beaucoup plus petits que ceux de la *F. exsecta ;* les plus grands atteignent assez souvent une hauteur de plus de trois décimètres, sur plus de six décimètres de diamètre de base ; les plus petits sont moins gros que le poing. Ils sont cependant très réguliers et sont, après ceux de la *F. exsecta*, les nids qui se rapprochent le plus souvent de la forme typique. Mais comme ils sont ordinairement sur des pentes, leur forme s'altère en ce que le côté d'amont (presque toujours exposé au nord ou au nord-est) est court et abrupt, tandis que le côté d'aval (sud ou sud-ouest) s'allonge en une pente douce. Un phénomène analogue s'observe chez les dômes maçonnés des *L. flavus* dans les montagnes *(Huber, l. c. p. 319)*. La base cratériforme, en terre, du nid de la *F. pressilabris* est souvent assez haute. Cette fourmi ne craint pas d'appuyer son nid sur une grosse pierre et de recouvrir plus ou moins celle-ci de matériaux, comme le fait la *F. truncicola ;* mais elle n'aime pas les troncs d'arbres, car elle a très besoin de soleil. Les nids de la *F. pressilabris* sont ouverts latéralement, jamais sur le dôme ; ils sont quelquefois composés de plusieurs petits dômes secondaires placés sur un dôme primaire, mais c'est rare, Cette race forme, comme la *F. exsecta*, des colonies considérables dont les nids sont très rapprochés, quelquefois si rapprochés que deux ou trois nids n'ont l'air d'être que des dômes séparés d'un même nid miné ; ce n'est pourtant que rarement le cas. N'oublions pas que la *F. pressilabris* n'est qu'une race de l'*exsecta* et que les nombreuses formes intermédiaires bâtissent aussi des nids en tout point intermédiaires. [1])

Nous avons ainsi terminé ce qui a trait aux sept formes de fourmis qui construisent principalement des nids à matériaux. Mais plusieurs espèces maçonnes savent se servir de matériaux semblables à l'occasion, soit à la manière des *F. sanguinea*, soit à celle des *F. rufa*, soit même à celle du type *exsecta*. Comme ce n'est jamais qu'une exception chez ces espèces, nous nous bornerons à les indiquer avec le type qu'elles imitent :

Le *T. caespitum* bâtit assez souvent des dômes qui ressemblent tellement à ceux de

[1]) P. S. (1919). Reste encore le dernier type, celui de la *Formica (Servilormica) picea*. C'est à W. Bönner qu'on doit d'avoir décrit ses mœurs et son nid, fait dans les tourbières et dans les marais. Je l'ai trouvé, décrit et observé à Roche, en 1914. Il est fait comme celui de la *F. rufa*, mais avec des débris fort ténus de feuilles et de tiges de *Schœnus ferrugineus* (Cypéracée). La *F. picea* ne maçonne pas. J'ai observé la reconstruction de son nid défait par moi. Elle entassait des fins matériaux, comme la *F. rufa*, ménageant entre eux des ouvertures qu'elle ouvrait et fermait à volonté. Je fus très frappé de ce mode de bâtir que je n'avais, jusqu'alors, jamais observé chez une *Servilormica*.

la *F. pressilabris* que j'y ai été trompé plus d'une fois ; il le fait surtout dans les terrains durs, couverts de bruyères.

Le *L. niger* amasse quelquefois sur le faîte de son dôme une petite couche de poutres ténues (débris de graminées), à la façon de la *F. rufa ;* j'ai vu la *F. fusca* en faire autant quelquefois.

Les *F. fusca, rufibarbis* et *cinerea,* ainsi que le *T. erraticum* savent, à l'occasion, mêler à leur maçonnerie des matériaux analogues à ceux de la *F. sanguinea,* et en s'y prenant de la même manière ; quelquefois même leur nid prend la tournure de celui de la *F. pressilabris.*

2. Nids des vieux troncs

Tandis qu'Huber ne parle presque pas de ce genre d'architecture, Mayr, Nylander, Schenk, les auteurs des ouvrages systématiques en général, indiquent fort bien les espèces qui vivent dans les troncs pourris et la manière dont elles bâtissent. Les troncs pourris sont, on le sait, un paradis pour les entomologistes ; ils recèlent les trésors les plus variés en fait de coléoptères, etc. Mais les fourmis y trouvent aussi leur affaire en se nourrissant de ces hôtes divers, et ne font en cela pas du tout celle des chercheurs d'autres insectes. Dans un tronc pourri, il y a d'abord la charpente solide, soit ce qui reste de bois non pourri et d'écorce adhérente. Puis la mousse et les lichens qui croissent dessus, ainsi que l'écorce à demi détachée, choses qui pour les fourmis ont la même valeur à peu près. Enfin les détritus de toute sorte qui forment une masse plus ou moins humide, plus ou moins cohérente, mais toujours molle, dans les interstices du bois resté solide, sous la mousse et la vieille écorce. Remarquons que la partie centrale du bois, celle qui entoure la moelle dans le tronc et dans les grosses racines, étant la plus dure, est celle qui se pourrit le moins vite et forme le dernier squelette d'un tronc lorsque tout le reste a disparu (je possède un pareil squelette trouvé au centre d'un gros nid de *F. exsecta ;* on dirait en petit un vieux sapin mort avec ses branches desséchées). Ensuite viennent les lamelles concentriques qui séparent les couches annuelles du bois et de l'aubier, et en dernier lieu les couches concentriques elles-mêmes qui se pourrissent les premières. De plus l'aubier dans son ensemble se pourrit ordinairement avant le bois. Lorsque des fourmis s'établissent dans un tronc pourri, l'on peut dire en thèse générale que les détritus leur servent de ciment, comme la terre humide aux maçonnes, et que les restes d'écorce à demi détachée, ainsi que la mousse, leur font le même usage que la croûte des dômes ou qu'une pierre couvrant un nid miné, tandis que le bois et l'écorce solides servent de charpente à l'édifice. On comprend combien de variétés peuvent se montrer suivant que le tronc est plus ou moins pourri, que les fourmis travaillent plutôt tel ou tel des éléments que nous venons d'énumérer, ou qu'elles y mêlent plus ou moins de terre. On conçoit aussi que la structure de ces nids peut passer et passe très fréquemment par tous les intermédiaires possibles à celle des nids sculptés dans le bois ou dans l'écorce solide des arbres sains. Toutes les fourmis que nous allons trouver ici font déjà partie d'une des catégories précédentes, et chacune d'elles y déploie les particularités qui lui sont propres dans ses autres manières de bâtir. Ainsi les maçonnes sont surtout habiles à se servir des détritus pour construire des cases, des galeries ouvertes *(L. niger, brunneus, affinis,* etc.), pour faire adhérer au tronc les écorces

prêtes à se détacher au moyen de murs plus ou moins mêlés de terre *(F. sanguinea, truncicola, fusca, T. caespitum)*. Les *Leptothorax* savent surtout profiter de l'écorce encore solidement adhérente, ou du bois encore solide commençant seulement à se pourrir au milieu des couches concentriques ; ils y minent de petits nids solides pour mettre en sûreté leurs petites fourmilières. Les *Camponotus* utilisent surtout la charpente encore solide. Les *Myrmica*, et aussi certains *Leptothorax* aiment avant tout la mousse, sans mépriser les détritus ni le bois resté solide. Les fourmis suivantes sont les plus communes dans les troncs pourris des bois et surtout des clairières : avant tout le *Las. niger* qui les infeste presque tous, puis la *F. fusca*, la *F. sanguinea*, les *Las. alienus (alieno-brunneus, alieno-niger)*, *L. affinis*, les *Myrmica laevinodis* et *ruginodis*, les *Leptothorax unifasciatus* et *interruptus*, les *Camponotus ligniperdus* et *herculeanus*. Les fourmis suivantes s'y trouvent plutôt exceptionnellement . *C vagus, Las. flavus, mixtus, T. caespitum, M. rubida, M. scabrinodis, Lept. Nylanderi.* Je n'ai pas cité dans cette liste les *F. cinerea, truncicola, exsecta, pressilabris, rufa* et *pratensis*, car ces espèces ne se servent des vieux troncs d'arbres que comme d'un centre, d'un noyau, ou comme d'un appui *(F. cinerea* et *truncicola)* qui soutient leur nid ; chez les quatre dernières surtout, le tronc est presque toujours entièrement caché dans le nid. Cependant ces espèces, surtout les *F. truncicola* et *cinerea* savent profiter des interstices des couches concentriques du bois pour en faire des loges spacieuses. Elles savent même sculpter le bois à l'occasion, lorsqu'il est un peu ramolli ; on reconnaît leur ouvrage à la grandeur et à la disposition des cases. Les nids de la *F. sanguinea* tiennent le milieu entre les derniers mentionnés et ceux de la *F. fusca ;* cette espèce est surtout habile à profiter de l'écorce à demi détachée pour jouir sous elle, avec ses larves, de la chaleur du soleil. Le *Las. niger* et la *F. fusca* que nous avons vus aussi parmi les fourmis sculpteuses sont les hôtes les plus typiques des vieux troncs, où ils savent profiter de tout. Les *Las. bicornis (affinis)* et *umbratus* se distinguent des autres par l'emploi tout spécial qu'ils savent faire de la sciure pour bâtir des étages entiers de cases et de galeries au sein des troncs creux surtout ; leur nid se continue alors le plus souvent dans la terre. D'après Huber et Lespès, le *C. vagus* sait employer la sciure ou vermoulure de bois comme les deux précédents ; je n'ai jamais rien vu d'analogue en Suisse. Les *M. laevinodis* et *ruginodis* font très fréquemment concurrence aux *L. niger* et aux *F. fusca* dans les vieux troncs, et parviennent souvent à évincer le premier.

Cela nous amène à dire que les troncs pourris sont avec le dessous des pierres l'endroit de prédilection des nids doubles. On trouve très souvent deux, trois espèces dans un même tronc qu'elles se disputent, et comme les troncs se dégradent en peu d'années, cela finit inévitablement par des conflits et par la retraite d'un des concurrents ; le « *Kampf um's Dasein* » (combat pour la vie) y est donc beaucoup plus vif que sous les stables pierres. Les vieux troncs, nous venons de le voir, n'ont qu'une durée passagère. Aussi les fourmis auxquelles ils servent d'asile doivent-elles fréquemment changer leur nid. Certaines espèces, surtout les *L. niger* et *brunneus*, ainsi que la *F. sanguinea*, font parfois des colonies comprenant plusieurs vieux troncs rapprochés, et reliés par des chaînes de fourmis ou par des chemins couverts.

A peine peut-on rattacher à la catégorie qui nous occupe les nids faits par quelques fourmis dans l'humus et les feuilles sèches ; tels sont certains nids de *P. pygmaea* et

d'*A. subterranea*, ainsi que de diverses *Myrmica*. D'après Nylander et Von Hagens on trouve la *Stenamma Westwoodi* dans les bois, parmi les feuilles sèches et la mousse, mais ces auteurs ne parlent pas de son nid [1]).

Ce titre s'applique à divers nids dont nous allons parler, et qui n'ont guère d'autres rapports entre eux que celui de ne rentrer dans aucune des classes précédentes ; plusieurs sont, on peut le dire, anormaux, c. à d. ne correspondant plus à la nature sauvage.

1. Nids des murs et des rochers

C'est la seule catégorie assez naturelle qu'on puisse détacher de la classe qui nous occupe. Ces nids ont un caractère particulier, celui de ne nécessiter aucune architecture spéciale de la part de leurs possesseurs. Aussi peut-on à peine leur donner le nom de nids. Tout l'art des fourmis qui y habitent consiste, après qu'elles se sont installées elles et leur famille dans les vides préformés ou anfractuosités des rochers, entre les pierres et dans la maçonnerie des murs, à boucher avec des grains de sable ou de terre les issues inutiles ou nuisibles, et à établir des communications commodes entre les diverses parties du nid. Ce dernier art est le plus difficile, car elles doivent souvent employer des efforts considérables pour démolir un bout de maçonnerie qui les gêne, pour écarter une petite pierre qui obstrue un couloir étroit. Quand elles n'y arrivent pas, il faut tourner la difficulté et passer ailleurs. Le *Lasius emarginatus* est le représentant le plus typique de cette catégorie. Il s'établit ainsi en immenses fourmilières dans les murs des jardins et des maisons, dans les rochers, etc., et trouve moyen de faire communiquer tous les vides où il loge sa couvée, soit par des passages intérieurs, soit par des chaînes de fourmis. On peut donc considérer aussi ses fourmilières comme des colonies. C'est la seule espèce de notre pays qui vive presque exclusivement de cette façon. Après lui vient le *C. scutellaris* qui niche presque exactement de la même manière, mais qui, ne craignant pas le grand jour, fait toujours communiquer entre eux les nids de ses colonies par des colonnes de fourmis, moyen qu'il emploie aussi pour aller traire ses pucerons. En Tessin, le seul de nos cantons où cette espèce existe, les murs sont ordinairement faits en pierres superposées sans mortier ; c'est là que le *C. scutellaris* s'établit le plus souvent, et il n'est pas facile de l'y suivre, car ces pierres tiennent très solidement. J'y ai remarqué un fait curieux, c'est que souvent on voit cette espèce apporter toutes ses larves et ses nymphes pour les mettre en tas entre les pierres nues et sèches, lors même que le soleil de midi du mois de juillet brille dans toute sa force ; et cela sans les couvrir de quoi que ce soit, pas même d'un grain de terre, de sorte qu'on voit toute la famille exposée en plein air, si l'on s'approche du mur, sans avoir besoin d'y toucher. Mais des milliers d'ouvrières l'entourent et la défendent avec fureur au moindre danger. Je n'ai vu de fait semblable chez aucune autre espèce. Les fourmis suivantes font quelquefois dans les murs et les rochers des nids comme les précédentes : *Las. brunneus*, *Las fuliginosus* (je ne l'ai vu qu'une fois, dans les ruines d'un vieux château, ruines où il ne restait absolument rien de ligneux), *M. structor*, *P. pallidula*, *Pon. punctatissima* (une seule fois à Vaux, dans un mur, la seule fois que je trouvai cette espèce), *Las. niger* et *alienus*

[1]) P. S. (1919). Je l'ai trouvée nichant à Yvorne et à Waldshut.

(rarement), *C. ligniperdus*, *F. cinerea* et *rufibarbis*, *F. sanguinea*, et, fréquemment, l'*A. subterranea*.

Il y a de plus, dans cette catégorie, un groupe formé par de petites fourmis qui font des nids composés d'une seule ou de deux ou trois loges, et nichent ainsi dans une seule fissure de rocher, entre deux pierres, ou bien sous une petite pierre qui repose sur une grosse ou sur un roc. Les *Leptothorax tuberum*, *unifasciatus*, *interruptus*, *Nylanderi* et *flavicornis* nichent souvent ainsi ; les deux seuls nids du *L. nigriceps* que j'ai trouvés étaient établis de cette manière. Le *Temnothorax recedens* agit de même. J'en ai trouvé sept ou huit nids dans un même mur sans mortier ; tous étaient sous de très petites pierres plates qui reposaient dans les interstices des grandes pierres, sur ces dernières. Quelques grains de sable bouchaient les vides inutiles.

Enfin les espèces suivantes font quelquefois leurs nids dans le mortier, ou sous les pierres qui sont sur les murs. Ces nids ne sont ni si étendus que les premiers, ni si restreints que les derniers cités, et rentrent aussi dans la catégorie des nids sous les pierres : *T. caespitum*, *F. fusca*, *P. pygmaea*, *T. erraticum*, *S. fugax*, *C. lateralis* variétés rouges surtout.

2. *Nids des maisons*

Cette catégorie, intimément liée à la précédente, ne s'en distingue que par ce que plusieurs espèces qui en font partie attaquent aussi les poutres et les planchers qu'elles perforent souvent entièrement. Ce sont surtout les *C. ligniperdus*, *herculeanus* et *vagus* qui peuvent, cette manière, causer de grands dommages.

Le *Lasius fuliginosus* établit parfois son nid en carton entre les planchers doubles des maisons, ou dans d'autres cavités appropriées. Il constitue alors une véritable infection pour la maison, qu'il rend presque inhabitable tant qu'on n'a pas découvert et détruit son nid.

Comme, suivant les pays et les climats, ce sont des espèces très différentes qui s'établissent dans les maisons, je rappellerai que je m'en tiens à la Suisse. Il est inutile de répéter ici ce que chacun sait, c'est que nos *Lasius emarginatus*, une fois qu'ils ont envahi une maison, s'établissent dans les fentes de tous les murs, et peuvent arriver jusqu'au toit, qu'ils entrent dans les chambres, dans les cuisines, en un mot qu'ils se considèrent comme les vrais propriétaires du bâtiment. On peut regarder une fourmilière de maison de cette espèce comme une colonie qui établit ses nids dans les fentes des divers étages et des diverses façades, les reliant entre eux par des chaînes de fourmis qui suivent ordinairement les corniches et les pieds de murs. J'ai eu l'occasion, lors de réparations faites à la maison de mon père, de voir les grands vides ou salles basses horizontales des *Lasius emarginatus* entre les pierres fondamentales des murs qu'on démolissait. Des milliers d'ouvrières défendaient avec fureur leur couvée privée si inopinément de son abri. Les *F. cinerea*, *rufibarbis* et *fusca*, les *L. niger*, *T. caespitum*, *C. scutellaris*, *M. structor* n'habitent jamais les étages supérieurs des maisons, et ne pénètrent presque jamais dans les appartements ; ils se contentent de s'établir dans les murs extérieurs et entre les escaliers et les corniches du rez-de-chaussée ; parmi ces pièces, les deux dernières ne se trouvent qu'en Tessin ; les autres offrent ce genre d'habitat plutôt dans la Suisse centrale et septentrionale. Le *Las. umbratus* vit aussi parfois dans les maisons ; je ne l'ai vu qu'une fois sortir des murs extérieurs, tout en bas.

Il niche dans les soubassements. Le *L. affinis* fait parfois un peu de carton autour des poutres ou des racines d'arbres. Parmi les quatre sortes de fourmis que nous avons vu s'établir dans la partie ligneuse des maisons, le *C. vagus* ne le fait que dans le sud de la Suisse, en Valais et en Tessin, où il s'établit surtout dans les poutres et dans les planches des maisons en bois ; les trois autres espèces ne sont, nulle part en Suisse, fréquentes dans les maisons, mais, là où elles sont, elles font du mal. On trouve ça et là dans toute la Suisse le *L. brunneus* dans les maisons ; il vit dans les poutres où il sculpte son nid, mais il est plus inoffensif que le *L. emarginatus ;* au sud il vit surtout dans l'écorce des noyers et des châtaigniers. Les deux dernières espèces sont les vraies fourmis domestiques : le *L. emarginatus* dont nous avons déjà tant parlé et qu'on trouve dans les maisons, de Zurich à Mendrisio et de Bâle à Genève, mais qui y est beaucoup plus répandu au sud qu'au nord ; puis la *P. pallidula* qui ne se trouve qu'en Tessin, où elle s'établit dans beaucoup de maisons et y devient encore plus insupportable que le *L. emarginatus*. La *P. megacephala*, de Madère et des presqu'îles de la Méditerranée, vit dans les maisons ; ses mœurs, etc., ont été décrites, dans tous leurs détails par Heer *(an. d. Zürch. Jugend, L. IV Stück. 1852)*. Mais en Tessin, la *P. pallidula* est beaucoup moins hardie que dans le sud de l'Europe ; l'on peut aussi remarquer en général qu'il y a beaucoup plus de fourmis dans les maisons du midi de la Suisse que dans celle du nord, et qu'elles y sont beaucoup moins timides. [1])

3. *Autres nids occasionnels*

Nous ne parlerons plus ici des *Lept. muscorum, interruptus* et *tuberum* vivant cachés dans une touffe de mousse, ni des nids de *F. fusca* ou *M. lobicornis* qu'on trouve dans les hauts pâturages des alpes, sous une bouse desséchée qui leur tient lieu de pierre. Tout cela se laisse deviner. Mais j'ai trouvé une bouse un peu sèche qui formait un charmant nid de *T. erraticum ;* ces fourmis y avaient miné une foule de cases et de galeries ; elles y vivaient avec leurs larves et leurs nymphes. Je trouvai aussi dans une bouse de gros calibre toute une fourmilière de *C. ligniperdus* qui s'y étaient établis de la même manière. A peine est-il besoin de parler encore des trous de grillons et d'autres insectes, des nids d'espèces plus faibles qui sont envahis et conquis par des fourmis pour en faire leur demeure ; nous en avons suffisamment écrit. Il ne nous reste plus que les galles, soit celles des chênes, soit celles des rosiers, qui servent de nids à certaines fourmis, lorsque le cynips les a quittées en perçant leur enveloppe extérieure. Les petites fourmilières des *Leptothorax* y trouvent assez de place pour se loger, surtout celles du *L. tuberum ;* mais aussi celles de la *Colobopsis truncata* et du *Camponotus fallax*.

Nous avons ainsi passé en revue toutes les manières de bâtir leur nid que possèdent à ma connaissance les fourmis suisses. On voit qu'elles sont nombreuse. Encore deux mots sur l'architecture extérieure.

[1]) P. S. (1919). Dans les tropiques, certaines fourmis, comme le *Monomorium Pharaonis*, la *Pheidole Anastasii*, la *Prenolepis longicornis*, l'*Iridomyrmex humilis*, etc., deviennent la plaie des maisons et des jardins et l'on peut les observer chez nous dans les murs des serres chaudes. Le *Monomorium Pharaonis L.* a de plus l'originalité d'être devenu l'hôte ambulant des steamers transocéaniques, où il loge dans tous les interstices, dans les lavabos des cabines, mêmes dans les manches des couteaux ; rien ne lui échappe ; il est partout et ne s'endort que quand les steamers s'approchent des régions froides.

CHAPITRE II

CONSTRUCTION HORS DES NIDS

Une fourmilière doit le plus souvent chercher sa subsistance hors de son nid, surtout sur les arbres où elle va traire les pucerons au bout des branches, comme nous le verrons plus tard. Toutes les constructions dont nous allons parler sont faites dans ce but. Elles manquent chez beaucoup d'espèces, surtout chez celles qui ne font que de petites fourmilières. Nous ajouterons les *colonies polycaliques* à cette division.

1. Canaux souterrains

Il est inutile de dire comment les fourmis s'y prennent pour miner une simple galerie sous terre ; nous en avons assez vu d'exemples. Toutes les fourmis savent à l'occasion creuser des canaux qui, partant de la partie souterraine de leur nid et se tenant plus ou moins loin de la surface du terrain, s'en vont aboutir à une distance souvent assez considérable. Leur but est soit de relier deux nids d'une colonie (chez les espèces à mœurs souterraines, surtout *chez les Camp. aethiops* et les *Lasius flavus, L. umbratus* et ses races, *Form. fusca, Tetr. caespitum, S. fugax)*, soit de procurer aux habitants d'un nid une issue éloignée du dôme qui leur permette de sortir et d'entrer sans dévoiler à leurs ennemis le lieu qui recèle leur couvée (surtout aussi les mêmes espèces que ci-dessus). Chez le *L. flavus* il sont pratiqués en outre dans toutes les directions pour aller à la recherche des pucerons de racines (Huber). Chez le *S. fugax*, ils servent principalement à relier entre elles de petites agglomérations de cases, éloignées les unes des autres, et qu'on peut regarder comme nids séparés, si l'on veut, car les canaux qui les réunissent n'ont souvent pas un demi millimètre de diamètre, de sorte que les ☿ seules peuvent y passer. Huber *(l. c. p. 22)* parle déjà de ces « galeries tortueuses » souterraines. Ebrard les décrit très bien chez la *F. fusca (l. c. p. 5)* et chez le *Messor barbarus*, espèce du midi de l'Europe *(l. c. p. 9)*. Il est difficile de les suivre directement dans leur parcours ; mais les incursions du *P. rufescens* chez la *F. fusca*, fait dont nous aurons à parler plus tard, nous fournissent un moyen très curieux de nous assurer de l'existence des communications souterraines. Le *P. rufescens* vient en armée serrée attaquer les *F. fusca ;* l'armée entre dans le nid par la première porte qu'elle trouve ouverte, et en ressort quelques minutes après chargée de cocons volés aux propriétaires du nid. Ebrard cite un cas où les *P. rufescens* étant entrés subitement dans un nid de *F. fusca* par le dôme, il vit ces dernières émerger tout à coup du milieu d'une touffe d'herbe située à 40 cm. du dôme, et s'enfuir avec leurs nymphes et leurs jeunes ouvrières encore blanches. Moi-même je vis une armée de *P. rufescens* arrivant rapidement sur un nid de *F. fusca* s'arrêter à 10 cm. du dôme et entrer toute entière par une ouverture pratiquée dans le gazon et que je n'avais pas vue. Je bouchai cette ouverture lorsque toutes les envahisseuses furent sous terre, et j'en pratiquai une ou deux sur le dôme des *F. fusca*. L'armée toute entière ressortit au bout de deux ou trois minutes par les ouvertures que je venais de faire.

Une autre armée des mêmes *P. rufescens* envahit un petit dôme de *F. fusca* à peine gros comme une pomme. J'aperçcis alors, à 30 ou 40 cm. de là, un second dôme analogue au premier ; j'y fais une ouverture et bientôt les *rufescens* ressortent en deux colonnes partant l'une du premier dôme et l'autre du second, preuve indubitable d'une communication souterraine entre les deux. Mais nous avons vu plus haut que les nids de *F. fusca* n'ont souvent point du tout de dôme, et il leur arrive dans ce cas fréquemment de ne s'ouvrir que par des canaux s'éloignant du nid. C'est alors que les *P. rufescens* ont le plus de peine à les découvrir. Je note ici comme comparaison une observation de Bates sur une énorme fourmi bien connue au Brésil, l'*Atta cephalotes* (probablement plutôt l'*A. sexdens)* : on voulait ensoufrer un de ses nids pour en tuer les habitants, comme on le fait chez nous pour les nids de guêpes. Quel ne fut pas l'étonnement de Bates, lorsqu'il vit la fumée de souffre ressortir en colonne à 70 pas du nid !

2. *Chemins*

Certaines espèces de fourmis, allant en files assez serrées exploiter tel pré, tel arbre ou telle haie, se construisent à cet usage de véritables grandes routes battues qui leur facilitent énormément la circulation, surtout dans les prés où les tiges entrecroisées des graminées gênent extrêmement leur marche, principalement lorsqu'elles portent un fardeau. Tandis que Mayr *(Leben u. Wirken d. einh. Am.)* croit que ces chemins se font tout seuls par le simple fait du passage continuel des fourmis, Christ et Huber avaient déjà vu qu'elles travaillaient elles-mêmes à les creuser. Le fait que d'autres fourmis qui marchent en files assez serrées pour exploiter leurs arbres *(C. scutellaris, F. exsecta)* ne laissent rien apercevoir de semblable, suffirait à lui seul pour prouver que ces chemins demandent un travail spécial. Les chemins dont je veux parler sont particuliers aux *F. rufa* et *pratensis*, surtout à cette dernière, ainsi qu'au *L. fuliginosus*. Les petites fourmilières n'en font pas ou bien n'en font qu'un seul ; plus une fourmilière est considérable, plus elle a de chemins. Leur direction ne dépend ni du soleil, ni d'un « certain instinct qui pousse les fourmis à partir en ligne droite », comme le prétend M. E. Robert (dans les *Annales des Sciences Nat. 1842)*, mais simplement des endroits qu'elles peuvent exploiter, et de la manière la plus commode d'y parvenir. Le chemin a avantage à passer dans des endroits riches en butin, car les fourmis peuvent en profiter pour chasser sur tout son parcours en s'écartant un peu à droite et à gauche. Si une fourmilière est au bord d'une haie, elle construira d'abord un chemin le long de la haie à droite et un autre à gauche ; ces chemins allant en sens contraire serviront à exploiter les deux bouts de la haie ; ils iront en diminuant graduellement d'importance jusqu'à une certaine distance du nid où ils deviendront indistincts. Dans ce cas la haie est ordinairement située entre une route et un pré ; alors, si la fourmilière est puissante, elle envoie un certain nombre d'ouvrières à travers la route pour exploiter la seconde haie située de l'autre côté. Mais il est impossible et inutile aux fourmis de faire un chemin à travers la grande route, aussi n'est-ce que de l'autre côté de celle-ci que deux ou plusieurs chemins partent du point où arrive la colonne de fourmis et se dirigent des deux côtés de la haie ou dans une autre prairie. D'autres fois, si elles y trouvent avantage, les fourmis traversent la route en deux endroits. Mais les chemins les mieux battus sont ceux qui partent directement du nid pour exploiter le pré du même côté ou les arbres qui s'y

trouvent. Quelquefois un chemin s'en va droit à un arbre où il s'arrête net, les fourmis allant presque toutes sur l'arbre ; le plus souvent ils vont en devenant de moins en moins marqués et finissent par disparaître peu à peu. Souvent un chemin se bifurque ; d'autres fois il repart d'un arbre ou d'un bout de haie en formant un angle avec sa direction précédente. Les fourmis profitent des passages naturels où elles peuvent circuler sur un certain espace sans avoir besoin de creuser avec peine une route, ainsi du pied d'un mur, du bord d'une allée. Dans les bois et les taillis, leurs chemins sont plus simples à creuser, car il y a moins de plantes basses et enchevêtrées ; la circulation est ordinairement très facile pour les fourmis dans ce qui est pour les hommes un taillis inextricable. Elles y font cependant des routes dont elles ôtent les feuilles sèches et autres embarras. Enfin les chemins servent à réunir divers nids d'une colonie. Ils varient beaucoup en fréquentation, en largeur et en longueur. La première de ces qualités dépend naturellement de l'importance du lieu d'exploitation où il conduit. Dans les bois où la construction de la route est facile, mais où des feuilles qui tombent, des débris de toute sorte viennent constamment l'obstruer, les fourmis ont soin de lui donner beaucoup de largeur, jusqu'à deux décimètres, mais peu de profondeur. Dans les prairies, au contraire, où la construction est difficile, mais stable, ces chemins sont étroits et profonds ; ils ont à peine 3 à 6 cm. de largeur sur 1 à 2 cm. de profondeur. Les *F. rufa* et *pratensis* creusent leurs routes en déblayant la terre, en ôtant les objets qui encombrent le passage, et en coupant ou plutôt en sciant les tiges des petites plantes qui les gênent au moyen de leurs mandibules. Elles ne commencent pas à les creuser à partir de leur nid, mais elles fréquentent d'abord (quand elles se bâtissent un nouveau nid p. ex.) toutes les lignes où elles veulent creuser des chemins, et travaillent à les construire sur toute leur longueur en même temps. Ce n'est qu'en observant d'une manière suivie qu'on se rend compte de tous les efforts qu'a coûtés aux fourmis la construction de ces chemins, surtout dans les prairies. Ils ne diffèrent de ceux que font les hommes qu'en ce qu'ils sont concaves au milieu et relevés sur les bords, de sorte que la pluie les submerge. Leur longueur, avons-nous dit, varie beaucoup. Ils peuvent s'étendre jusqu'à 80 et même 100 pas (60 à 80 mètres) de distance du nid. Un seul grand nid peut en envoyer huit ou dix. Quelquefois ils vont tous d'un même côté, ne s'écartant qu'à angle aigu les uns des autres ; c'est le cas quand ce côté est le seul à exploiter. Tout ce que nous avons dit se rapporte aux chemins des *F. rufa* et *pratensis*. Les *L. fuliginosus* ne font ordinairement pas de chemins battus, leur passage d'un arbre à l'autre n'étant pas difficile. J'ai observé néanmoins dans quelques-unes de leurs grandes colonies des chemins analogues à ceux des fourmis précédentes, mais plus étroits quoique aussi distinctement creusés. Plusieurs routes semblables partaient d'un énorme châtaigner non loin de Lugano, et se dirigeaient vers d'autres arbres. Les *L. fuliginosus* sortaient du tronc de ce châtaignier jusqu'à trois mètres du sol.

3. *Chemins couverts et pavillons*

Cette industrie est de nouveau propre seulement à un petit nombre d'espèces suisses. Huber l'a si bien décrite qu'il n'y a presque rien à ajouter (l. c. p. 198 à 201). Ces fourmis sont avant tout les *L. niger* et *alienus*, puis les *L. brunneus* et *emarginatus*, enfin les *Myrmica laevinodis*, *scabrinodis*, etc. Elles ont aussi des plantes, des arbres même à exploiter, malgré leur petitesse, mais ce sont surtout leurs pucerons qu'elles veulent aller visiter en

paix et protéger contre d'autres fourmis ou contre leurs ennemis nombreux (larves de coccinelles, de *Syrphus*, etc.). A cet effet le *Las. niger* creuse des chemins analogues à ceux des *F. rufa*, mais il a le plus souvent soin de profiter de la terre de déblai lorsqu'elle est humide pour couvrir ces chemins d'une voûte maçonnée. A certains endroits trop exposés, il sait percer des tunnels (fragments de canaux souterrains) qui ressortent plus loin pour se continuer dans un nouveau chemin couvert. Lorsque le chemin passe en un endroit abrité, tel que le pied d'un mur, les fourmis suppriment la voûte, et il devient identique aux chemins ouverts des F. rufa ; il en est de même lorsque les *L. niger* traversent une grande route ; ils essaient bien de faire des voûtes, mais elles sont constamment détruites. On comprend quel aspect varié et intéressant présentent ces chemins. J'en ai vu un qui était entièrement voûté et fait en terre ; il avait un à deux centimètres de large sur un centimètre à peine de haut, et montait sur le pan d'un mur de six décimètres de hauteur sur trois d'épaisseur. Il traversait ensuite le sommet de ce mur et redescendait de l'autre côté jusqu'à terre ; tout cela pour passer d'une cour dans un jardin. Deux autres chemins de *L. niger* traversaient une route large de cinq mètres et demi. Ces chemins servent dans une colonie à conduire d'un nid à l'autre ; mais bien plus souvent ils aboutissent à une plante ayant des pucerons sur ces tiges. Arrivé au pied de la plante, le chemin s'arrête, mais les fourmis élèvent le long de la tige des galeries maçonnées qui enferment complètement les pucerons, et cela jusqu'à deux ou trois décimètres au-dessus du sol. Elles y bâtissent même souvent plusieurs cases soutenues par les feuilles de la plante. Le *Las. niger* sait enfin aussi se servir des détritus de l'écorce pourrie pour faire des galeries analogues le long des troncs des arbres où vivent des pucerons (chênes, noyers) ; mais c'est surtout, comme l'a déjà fait remarquer Roger, l'industrie du *L. brunneus*, qui ne vit presque que de cette manière, en cultivant d'énormes pucerons d'écorce qu'il protège à l'aide de voûtes construites en détritus. Les *Myrmica* citées plus haut ne font guère de chemins couverts. Elles bâtissent par contre des cases en terre sur les plantes autour de leurs pucerons. Les unes sont en communication avec le nid par une voûte en terre rampant le long de la tige ; les autres sont bâties entièrement en l'air, sans communication couverte avec le sol. Ce sont surtout ces dernières que nous appellerons avec Huber *pavillons*. Les pucerons, et surtout les gallinsectes sont littéralement murés par ces fourmis ; leur prison est du reste assez large, et une petite ouverture permet aux fourmis d'y entrer et d'en sortir. J'ai observé un pavillon de *M. scabrinodis* situé à quelques centimètres au-dessus du sol, sur un rameau de chêne ; il avait la forme d'un cocon, et était long d'un centimètre et demi. Il recouvrait des *Chermes* que les fourmis cultivaient avec soin. Quand les pavillons communiquent avec le nid des fourmis, celles-ci y portent souvent leurs larves, et ils deviennent une simple dépendance du nid. J'ai observé un pavillon bâti ainsi autour d'une tige de plante par des *Lasius emarginatus*. Ce pavillon recouvrait aussi des *Chermes.* [1])

Notons en passant un fait qui se rapporte à cette industrie. J'avais établi des *T. caespitum* dans une arène entourée d'un mur de gypse en poudre qui les empêchait de

[1]) P. S. (1919). En 1899, je découvrais à Faisons, en Caroline du nord (U S.), les grands chemins entièrement couverts de la grosse *Formica integra*, voisine de la *F. rufa*. Leur fourmilière constituait une colonie polycalique d'environ 30 nids.

s'échapper, car chaque fois qu'ils tentaient de l'escalader, le plâtre s'éboulait et les renversait (j'appellerai, pour abréger, « arènes de plâtre » ces arrangements dont je me suis beaucoup servi). Cela alla bien pendant une quinzaine de jours, mais alors il prit à mes fourmis l'idée de tourner la difficulté en essayant de creuser délicatement un tunnel dans le plâtre. Plusieurs essais échouèrent, le tunnel s'éboulant à mesure qu'elles creusaient, mais, après de longs efforts, elles finirent par réussir et par percer mon mur de plâtre dans toute son épaisseur à plusieurs places ; un de ces tunnels se bifurquait même dans l'intérieur du mur. Il me suffit d'un léger attouchement pour faire ébouler le plâtre et combler tous leurs tunnels, mais il paraît qu'elles avaient perfectionné leur méthode de creusement, car dès lors elles en refirent partout en quelques heures, à mesure que je les détruisis. Je les laissai alors tranquilles et elles s'enfuirent avec leurs larves et leurs nymphes. Ce fait montre combien les fourmis savent varier leur industrie.

4. *Stations et succursales*

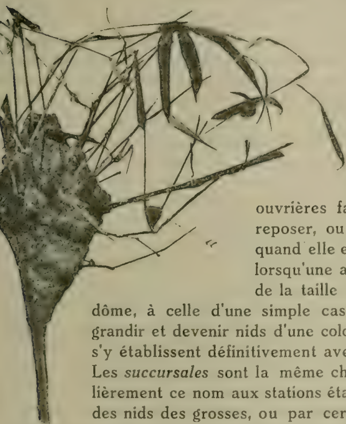


Fig. 48

Les pavillons que nous venons de voir sont déjà des stations. Mais il y en a beaucoup d'autres. Les *stations* servent d'entrepôt aux fourmis qui vont au loin chercher leur subsistance. Ainsi les *F. rufa* et *pratensis* en ont toujours un certain nombre le long de leurs chemins; il en est de même des *Lasius niger. alienus, emarginatus.* Ce sont, au fond, simplement de petits nids servant aux ouvrières fatiguées ou desséchées par le soleil à se reposer, ou encore aux attardées à passer la nuit quand elle est froide. Les ouvrières s'y réfugient aussi lorsqu'une averse les surprend. Ces stations varient de la taille d'un petit nid, couvert quelquefois d'un dôme, à celle d'une simple case creusée dans la terre. Elles peuvent grandir et devenir nids d'une colonie, lorsqu'un certain nombre d'ouvrières s'y établissent définitivement avec des larves, des femelles ou des mâles. Les *succursales* sont la même chose au fond ; j'appliquerai plus particulièrement ce nom aux stations établies par certaines petites espèces auprès des nids des grosses, ou par certaines fourmis auprès d'un objet qu'elles exploitent, ainsi au pied d'un arbre. En a, Fig. 48, on voit sur un rameau une succursale d'un nid fait en carton.

5. *Colonies polycaliques*

J'en ai déjà si souvent parlé dans ce qui précède qu'il y aurait à peine besoin d'y revenir si ce qui y a trait était déjà assez connu d'autre part. Huber seul, à ma connaissance, en dit quelques mots exacts à propos des migrations des *F. rufa*, mais il ne s'y arrête pas, et parait les considérer comme une exception *(l. c. p. 146)*. Ebrard les cite bien *(l. c. p. 39)*,

mais il a l'air de les regarder comme étant toujours plus ou moins provisoires. Or, pour bien pénétrer les mœurs des fourmis, il est de toute importance d'avoir une idée claire sur les colonies. Une *colonie*, nous l'avons vu, est une *fourmilière* qui habite plusieurs *nids* en même temps. C'est ce qui nous explique pourquoi nous voyons à un endroit les habitants de deux nids *de même espèce* avoir entre eux des rapports amicaux continuels, tandis qu'ailleurs ceux de deux autres nids, de même espèce aussi, se livrent des combats acharnés ; dans le premier cas nous avons à faire à une colonie, non pas dans le second. Toutes les fourmis suisses, sauf les espèces des genres *Stenamma, Tapinoma, Polyergus, Leptothorax* et *Myrmecina* font plus ou moins souvent des colonies. Chez les espèces à vie souterraine, les colonies sont difficiles à reconnaître, car les communications sont aussi minées sous terre, et des observations assidues seraient encore nécessaires à leur sujet. Les nids des colonies sont ordinairement situés le long d'une même ligne d'exploitation, ainsi le long d'une même haie, sur la lisière d'un même bois, du même côté d'une rue de faubourg *(F. cinerea)*, dans un même jardin *(L. niger)*, dans une même maison *(L. emarginatus)*. Chez la plupart de nos fourmis, les colonies comprennent trois ou quatre nids au plus. Tel est le cas des espèces des genres *Camponotus, Myrmica, Ponera, Plagiolepis*, des *F. fusca, rufibarbis, sanguinea* avec esclaves et *truncicola*. Chez les *Lasius niger, emarginatus, brunneus, alienus* et *flavus*, les *F. rufa* et *pratensis*, le *T. caespitum*, le *S. testaceus*, les genres *Pheidole* et *Aphaenogaster*, nous trouvons déjà des colonies un peu plus grandes. Enfin les espèces suivantes : *L. fuliginosus, F. sanguinea* sans esclaves, *F. exsecta* et *pressilabris, F. cinera* sont les seules fourmis qui fassent, en Suisse, à ma connaissance, des colonies vraiment considérables. Je ne mesure pas la grandeur des colonies à l'espace qu'elles occupent, car on doit tenir compte de la taille des fourmis ; les nids sont plus rapprochés et plus petits chez les petites espèces, ainsi chez le *Las. niger* et le *T. caespitum*. Dans une colonie, on trouve presque toujours des nids de taille différente, des nids énormes et d'autres très petits, commençants. Quelquefois, dans les petites colonies, un seul gros nid peut être regardé comme la capitale, et les autres comme des dépendances, mais ce n'est pas l'ordinaire. Les nids d'une colonie doivent tous renfermer des larves, nymphes, etc., doivent avoir leur population plus ou moins propre, sans quoi ils ne seraient que des stations. A côté de tout cela, on trouve toujours dans les colonies un peu grandes des nids abandonnés, soit complètement, soit en partie, soit temporairement, soit pour toujours. Mais ces nids ne deviennent pas la proie d'autres fourmis, car la colonie veille à leur conservation. Une colonie de *F. exsecta*, composée de plus de 200 nids (j'en ai compté 200, mais elle s'étend certainement plus loin), occupe dans une clairière des forêts du Mont-Tendre, au-dessus de l'Isle, environ les trois quarts d'un espace circulaire de 150 à 200 mètres de rayon. Tous ces nids, la plupart grands, sont reliés entre eux par des millions de fourmis circulant dans tous les sens. Les plus grands nids ont jusqu'à 18 décimètres de diamètre à la base et 7 à 8 décimètres de hauteur. Ils sont disposés plus ou moins par petits groupes de trois ou quatre nids à peine distants d'un mètre l'un de l'autre. Dans tout l'espace occupé par la colonie, on ne peut découvrir aucune autre espèce de fourmi, sauf quelques fourmilières de *T. erraticum* qui s'y hasardent grâce à leur agilité. Sur les confins de la colonie, on voit quelques nids de *L. flavus* dont les *exsecta* s'emparent les uns après les autres. Outre ces 200 nids, il y en a encore un assez grand nombre d'abandonnés. Sur le Petit-Salève, près

de Genève, entre Mornex et Monnetier, il y a une colonie analogue de *F. pressilabris ;* elle est presque aussi considérable que la précédente, mais les nids sont plus petits. Elle occupe un espace couvert d'arbustes rabougris sur lesquels les fourmis élèvent leurs pucerons. La preuve que les habitants de tous les nids de ces deux colonies sont bien amis se trouve tout d'abord dans le fait que des bandes de fourmis les unissent tous, et ensuite dans l'expérience que je fis de mettre ensemble des fourmis des nids les plus éloignés ; elles se reconnurent aussitôt et s'entr'aidèrent pour mettre en ordre ce que j'avais bouleversé. L'instinct de colonisation est si inné chez les *F. exsecta* et *pressilabris*, que lorsqu'on en établit une quantité un peu considérable en un seul tas, dans un pré, elles fondent aussitôt trois ou quatre nids à quelques décimètres les uns des autres. On comprend combien cette répartition d'une fourmilière en plusieurs centres qui restent alliés peut donner de puissance à ces insectes par son extension. Nous en verrons des exemples plus tard. On peut, sans exagération, comparer ces nids aux cités d'un même empire, comme le fait Huber, ou mieux, aux villes d'une même république. J'ai parlé des colonies des *F. cinerea* et des *L. fuliginosus* à propos de leur architecture ; je n'y reviendrai pas.

J'ai traité un peu longuement l'architecture, la regardant comme une base nécessaire pour comprendre bien les mœurs et pour se rendre compte de la distribution géographique des fourmis. Beaucoup de points sont certainement incomplets ou même inexacts ; le lecteur voudra bien les excuser, ou encore mieux les rectifier par de nouvelles observations. Je rappelle que tout ce qui a été dit s'applique à la Suisse ; l'art de bâtir chez certaines espèces peut fort bien être différent sous un autre climat, dans un autre terrain. Je cite enfin ci-dessous la conclusion que tire Huber de ses observations sur les fourmis maçonnes, sur la *F. fusca* en particulier ; je crois qu'elle résume fort bien l'art architectural chez toutes les fourmis. [1])

---

[1]) *(Huber l. c. pag. 49—51).* « D'après ces observations et mille autres semblables, je me suis assuré que chaque fourmi agit indépendamment de ses compagnes. La première qui conçoit un plan d'une exécution facile en trace aussitôt l'esquissè ; les autres n'ont plus qu'à continuer ce qu'elle a commencé : celles-ci jugent par l'inspection des premiers travaux de ceux qu'elles doivent entreprendre ; elles savent toutes ébaucher, continuer, polir ou retoucher leur ouvrage, selon l'occasion : l'eau leur fournit le ciment dont elles ont besoin ; le soleil et l'air durcissent la matière de leurs édifices ; elles n'ont d'autre ciseau que leurs dents, d'autre compas que leurs antennes, et de truelle que leurs pattes de devant, dont elles se servent d'une manière admirable pour appuyer et consolider leur terre mouillée. »

« Ce sont là les moyens matériels et mécaniques qui leur sont donnés pour bâtir ; elles auraient donc pu, en suivant un instinct purement machinal, exécuter avec exactitude un plan géométrique et invariable ; construire des murs égaux, des voûtes dont la courbure, calculée d'avance, n'aurait exigé qu'une obéissance servile ; et nous n'aurions été que médiocrement surpris de leur industrie ; mais, pour élever ces dômes irréguliers, composés de tant d'étages ; pour distribuer d'une manière commode et variée les appartements qu'ils contiennent, et saisir les temps les plus favorables à leurs travaux ; mais surtout pour savoir se conduire suivant les circonstances, profiter des points d'appui qui se présentent, et juger de l'avantage de telles ou telles opérations, ne fallait-il pas qu'elles fussent douées de facultés assez rapprochées de l'intelligence, et que, loin de les traiter en automates, la nature leur laissât entrevoir le but des travaux auxquels elles sont destinées ? »

P. S. (1919). Mac Cook a observé, dans les Alleghennies une colonie polycalique de *F. exsectoïdes* comptant environ 1500 à 1600 nids. Les nids de cette espèce atteignent jusqu'à un mètre de hauteur.

IV[me] Partie:

DISTRIBUTION

GÉOGRAPHIQUE DES FOURMIS EN SUISSE ET LEUR ROLE NUISIBLE OU UTILE ENVERS L'HOMME ET LES ANIMAUX

CHAPITRE I

COURTES REMARQUES SUR LA DISTRIBUTION DES FOURMIS EN SUISSE

Je renvoie ici à la classification (chapitre II de la première partie). J'y ai indiqué brièvement l'habitat de chaque espèce en Suisse [1]). Ici seulement quelques généralités :

Si l'on fait abstraction des formes rares, de celles qui ont une répartition irrégulière, et de celles qui sont également communes dans toute la Suisse, on observe un certain nombre de zones d'altitude et de latitude nettement caractérisées.

Le canton du Tessin, soit le versant méridional de la chaîne des Alpes, est caractérisé par le *C. scutellaris* et la *P. pallidula* qui donnent à sa faune le cachet de celle de l'Italie du nord.

Une seconde zone est limitée par les *Camponotus aethiops* et *lateralis*, ainsi que par la *P. pygmaea*. Elle comprend le Valais, le Salève et quelques points chauds du canton de Vaud et autres qu'on a appelés « xérothermiques ». [2])

[1]) Bondroit *(Les Fourmis de France et de Belgique, 1918)* a transformé en espèces une foule d'insignifiantes variétés et en a institué de nouvelles qui se trouvent aussi en Suisse ; il ne veut pas admettre les races et en fait des espèces. Ni Emery, ni moi nous ne pouvons le suivre sur cette voie que nous croyons être néfaste et régressive.

[2]) Ce sont des îlots chauds et abrités, exposés au midi. On admet qu'après l'époque dite glacière est venue une époque plus chaude que la nôtre, pendant laquelle les animaux et les plantes du sud de l'Europe sont allés plus au nord qu'aujourd'hui. Mais, lors du refroidissement subséquent, ils seraient demeurés dans les îlots xérothermiques, dont un très remarquable se trouve à Vaux près Morges, derrière le château de Vufflens.

Dans le reste du plateau suisse et des vallées on ne trouve pas de limite tranchée ; mais les parties plus méridionales, en particulier le canton de Vaud, montrent certaines formes *(P. rufescens, Camp. vagus, L. emarginatus)* en beaucoup plus grande abondance.

Beaucoup de formes, nous l'avons vu, s'arrêtent au pied des montagnes, sans même atteindre la région subalpine *(Col. truncata, Las, emarginatus, Lept. Nylanderi*, etc.). Une espèce, la *M. rubida*, atteint par contre son maximum dans cette région. De là la faune va en s'appauvrissant peu à peu jusque vers le haut de la région des sapins sans rien montrer de particulier, sauf le maximum de fréquence du *C. herculeanus i. sp.*

La région des hauts pâturages offre de nouveau quelques faits intéressants. Toutes les fourmis y vivent sous les pierres, ou peu s'en faut ; on en trouve aussi parfois dans les bouses desséchées. Les formes suivantes, qui abondent dans cette région, donnent à sa faune un cachet spécial (ce qui vient peut-être plutôt du manque d'autres formes) : *M. sulcinodis, M. lobicornis* (v. petite et foncée), *L. acervorum* (v. foncée), *F. fusca i. sp.*

Le Jura ne se distingue en rien des Alpes, au point de vue des fourmis, du moins d'après les observations que j'ai pu faire sur le Mont-Tendre, la Dent-de-Vaulion, le Weissenstein et le Laegern.

La Haute-Engadine a une faune assez curieuse. Il m'a été impossible d'y trouver une seule espèce du genre *Lasius*, du moins de Maloggia à Ponte (je n'ai pas été plus bas). Voici les formes que j'y ai prises : *C. herculeanus i. sp., F. fusca i. sp., F. sanguinea, F. rufa i. sp., F. pratensis, F. rufo-pratensis, L. acervorum i. sp., L. tuberum i. sp., T. caespitum, M. ruginodis, M. sulcinodis*. J'ai trouvé de plus les *M. lobicornis* et *sulcinodo-scabrinodis* sur le col de Maloggia seulement, puis les *F. rufibarbis, F. exsecto-pressilabris* et *M. laevinodis* vers Ponte seulement. M. Emelius a découvert à Sils l'*Harpagoxenus sublevis* et M. Wheeler, à Zermatt, la race *alpinus* du *Strongylognatus Huberi.*

Qu'on me permette d'énumérer encore les fourmis que j'ai trouvées sur le versant sud du Petit-Salève, entre Mornex et Monnetier. Cela donnera mieux que quoi que ce soit l'idée de la faune des côtes arides, sèches et exposées au midi. Je crois que l'énumération sera assez complète, car j'ai passé plusieurs journées à explorer ce petit espace de terrain, et cela dans diverses saisons : *C. aethiops, C. lateralis, T. erraticum, B. meridionalis, P. pygmaea, L. flavus* (r. *myops), L. niger i. sp.* (rare), *F. rufibarbis, F. pratensis* et *pressilabris* (dans les zones d'arbustes), *A. atratulus, S. fugax, S. testaceus, T. caespitum, A. structor, M. scabrinodis, L. tuberum* et ses var., *nigriceps* et *interruptus, L. affino-tuberum*. Le *C. ligniperdus*, le *flavus* (v. ordinaire), ainsi que les *F. sanguinea* et *fusca i. sp.* ne se trouvent guère que vers le haut de ce versant, mais ils abondent au sommet et sur le versant nord.

Enfin, j'ajouterai que sur le seul territoire de la commune de Vaux (près Morges), dont le plus grand diamètre se parcourt en moins de vingt minutes, je n'ai pas trouvé moins de quarante-deux formes (espèces et races) de fourmis, sans compter les variétés intermédiaires ; et cela grâce à l'îlot xérothermique.

CHAPITRE II

ROLE DES FOURMIS DANS LA NATURE LES FOURMIS SONT-ELLES NUISIBLES OU UTILES A L'HOMME ?

I

Si les fourmis ne présentent qu'un assez petit nombre de formes, surtout dans nos climats, elles rachètent amplement cette infériorité par le nombre des individus et par la vie en société. Tous les auteurs qui ont étudié ces insectes s'accordent à leur donner une place considérable dans l'économie de la nature. Cette place, ils la doivent à leur union, à leur courage et à leur intelligence. Le développement considérable de leur cerveau (ganglions sus-œsophagien et sous-œsophagien des auteurs) qui surpasse celui de tous les autres insectes, tant par son volume (proportionnel) que surtout par la complication de sa structure (Leydig) est une confirmation éclatante de ce que nous révèle l'observation de leurs mœurs. Les fourmis et les termites sont un peu, si l'on veut, aux autres insectes, ce que l'homme est aux autres mammifères. Les fourmis se trouvent presque partout, et partout où elles sont, elles font la terreur des autres petits animaux, du moins de ceux qui ne sont pas protégés contre elles par la nature au moyen de poils (larves de cétoines), d'une carapace très dure et très lisse *(Hister)*, d'une odeur particulière (certaines larves de Coléoptères), de toiles filées (araignées, diverses chenilles), etc., etc. Rien n'est amusant comme de verser un sac de *F. pratensis* dans une prairie fauchée et d'observer la manière dont ces fourmis prennent possession du territoire qui les entoure. Tous les grillons doivent fuir en abandonnant leurs trous ; les sauterelles, les *Cercopis*, les *Haltica* se sauvent de tous côtés en sautant ; les araignées, les staphylins, les carabes doivent souvent abandonner leur proie pour éviter de succomber eux-mêmes. Les plus maladroits, ceux qui ont perdu des pattes, et surtout ceux qui viennent de muer ou d'éclore sont occis puis déchirés par les fourmis. J'ai vu des *F. pratensis* qui avaient prolongé un de leurs chemins, vu l'agrandissement de leur fourmilière, rencontrer ainsi un nid de guêpes *(Vespa germanica)* bâti dans la terre, en bloquer l'ouverture, et finir par en chasser les nombreux habitants, non sans avoir perdu beaucoup de combattants. Lorsque les hannetons *(Mel. vulgaris)* se préparent à sortir de terre, au printemps, on voit souvent des *F. pratensis* les surprendre et les tuer alors qu'ils commencent à percer la croûte supérieure du terrain, pendant que le passage est encore trop petit pour laisser sortir le hanneton, mais assez grand pour laisser entrer les fourmis. Les chenilles, les lombrics, les cercopis, les larves de toute espèce deviennent ainsi la proie des diverses formes des genres *Formica* et *Myrmica*, des *Lasius fuliginosus* et *niger*, des *Tetramorium*, *des Tapinoma*, etc. Bien plus, les insectes ailés tels que les *Diptères* et les *Lépidoptères* ne sont point à leur abri ; j'ai vu souvent des *Phalaena*, *Larentia*, *Satyrus*, *Bibio*, *Tipula*, etc, qui s'étaient embarrassés dans le gazon, attrapés et tués par des fourmis. Je n'en finirais

pas si je continuais ainsi, à la manière de la plupart des auteurs qui ont écrit sur ce sujet. Quelques faits généraux nous éclaireront beaucoup mieux. Nous verrons ailleurs assez de détails.

1° Il y a fourmis et fourmis. Il y a plus de différence entre une *Plagiolepis pygmaea* ☿ et un *C. ligniperdus* ☿ qu'entre une souris et un tigre. Une fourmilière de L. *fuliginosus* est à une fourmilière de *Leptothorax tuberum* ce que Paris est à un hameau. Si l'on ajoute à cela la rareté de beaucoup de formes, on verra que le nombre de celles qui jouent un rôle vraiment important est assez restreint. Des fourmis comme les *Myrmecina*, les *Temnothorax*, les *Leptothorax*, les *Ponera* ne s'élèvent ici que peu au-dessus des insectes vivant solitaires.

2° Nous avons vu combien l'habitat des fourmis est varié. Certains lieux sont cependant plus ou moins complètement à leur abri. Ce sont d'abord les champs cultivés qu'on laboure toutes les années ou au bout d'un cycle de peu d'années (champs de céréales, de colza, de pommes de terre, etc. ; prairies artificielles). Ce fait était déjà connu de Latreille. Il n'a guère besoin d'explication ; le labour détruit les nids, ce qui, joint à une trop grande infériorité de végétation, engage les fourmis à émigrer. Les *F. rufibarbis*, *sanguinea* et *fusca* bravent souvent ces inconvénients. Les marais proprement dits sont peu habitables pour les fourmis. On est cependant étonné de trouver encore des fourmilières florissantes de *L. flavus* et de *M. laevinodis* dans des prairies marécageuses qui sont submergées pendant une partie de l'année ; il semble qu'elles devraient être noyées. Les parties centrales, touffues des forêts, où aucun rayon de soleil ne peut pénétrer, sont le plus souvent sans fourmis ; à peine la *F. rufa i. sp.*, le *C. herculeanus i. sp.* et le *L. fuliginosus* s'y aventurent-ils quelquefois. Il en est de même du centre des villes, des rues étroites et fréquentées en général. J'ai vu encore des fourmilières de *T. caespitum* à Vienne, dans la *Laudongasse*, rue large et peu animée.

3° *Domaine des fourmilières*. Chaque fourmilière un peu considérable a son *domaine*, son territoire qu'elle semble considérer comme une propriété. Cela résulte directement du fait que toutes les fourmilières sont ennemies les unes des autres. Une grande fourmilière *pratensis* peut ainsi posséder tout un pré, plusieurs arbres, une haie ; de ce domaine sera exclue toute autre fourmilière *pratensis*, *rufa*, *sanguinea*, *truncicola*, *fuliginosus ;* des *P. rufescens* ne sauraient pas y vivre sans peine. Les autres formes plus petites et à vie plus souterraine pourront cependant y exister. Nous avons vu plus d'un exemple de ce genre ; au-dessus de l'Isle, sur le Mont-Tendre, j'ai vu une colonie polycalique (à nids multiples) comprenant plus de 200 nids en relations amicales. Les colonies de *L. fuliginosus* sont souvent aussi fort grandes. Huber l'a fort bien dit : les fourmis n'ont pas d'ennemis plus terribles que leurs semblables. Les disputes de territoire à la frontière de deux grandes fourmilières sont la cause ordinaire des guerres les plus acharnées, mais ces guerres elles-mêmes finissent par fixer une limite où s'arrêtent les ☿ de chaque parti ; les arbres à pucerons sont la pomme de discorde la plus fréquente *(XXI. F. exsecta 3)*, Les *Lasius flavus*, *T. caespitum*, etc., ont des domaines *souterrains* qui se composent de canaux minés et de racines de plantes ; ils ne sont pas moins disputés que la surface du sol. Les fourmis n'ont guère d'ennemis dangereux (à part les autres fourmis). Certains oiseaux, surtout le

pivert, qui pénètre en hiver dans les nids des *F. rufa* et *pratensis* pour manger[1]) les ☿ engourdies, divers parasites dont nous parlerons ailleurs, l'homme, et peut-être encore les araignées et les larves de fourmilions sont les seuls qui méritent d'être mentionnés, pour la Suisse du moins.

II

Les fourmis sont en général rangées parmi les animaux nuisibles à l'homme. Latreille *(Hist. nat. des fourmis)* les accuse d'une foule de méfaits qui ne leur incombent qu'en partie, et il indique divers moyens pour les détruire. D'autres auteurs, ceux qui ont observé avec soin, savoir Huber et Mayr, les regardent comme étant à la fois utiles et nuisibles. Enfin les forestiers, en particulier Ratzebourg, se sont accordés depuis nombre d'années pour leur attribuer une bonne influence dans les bois où elles préservent les arbres de l'invasion d'autres insectes nuisibles. Aussi le gouvernement prussien prit-il, il y a peu d'années, la décision (à jamais mémorable dans les fastes de la myrmécologie !) de promulguer un édit interdisant la destruction des fourmis. Cette mesure est parfaitement justifiable, comme j'espère le montrer bientôt. Mais toutes ces appréciations péchent par un point capital : on y juge toujours les fourmis en général, et l'on oublie qu'il ne faut pas attribuer aux unes ce que font les autres. Je crois pouvoir affirmer que certaines formes sont essentiellement nuisibles, tandis que d'autres sont essentiellement utiles, et d'autres encore, la plupart même, tout à fait indifférentes en ce qui regarde l'homme. Nous allons passer en revue les divers attributs qui rendent les fourmis suisses intéressantes au point de vue utilitaire, en indiquant chaque fois les formes que cela concerne.

A. CAS OU LES FOURMIS SONT NUISIBLES :

1. *Pucerons et gallinsectes.* Chacun sait combien ces animaux sont nuisibles à certaines plantes. Ce sont surtout les pucerons des racines et les gallinsectes ou *Coccinae* qui méritent notre attention. Ces derniers *(Chermes, Coccus)* font surtout tort chez nous aux pêchers, et dans le Midi aux orangers, mais à bien d'autres arbres encore. Or, tous les jardiniers accusent les fourmis du mal que font ces insectes, et ils assurent qu'en les éloignant on guérit la plante. Les jardiniers n'ont pas tort. En effet, les fourmis protègent les gallinsectes et les pucerons contre tous leurs ennemis naturels qui sont nombreux (larves des coccinelles ainsi que l'insecte parfait, ichneumons, *Hemerobius*, larves de *Syrphus)* ; de plus, elles provoquent chez eux une succion plus active, ce qui cause un plus grand épuisement de la plante. Nous n'avons donc pas lieu de nous étonner si, là où les pucerons et les gallinsectes sont soignés par les fourmis, ils prospèrent mieux que lorsqu'ils sont

[1]) Au mois de février 1868, je trouvai près de Zurich, dans un bois, les excréments desséchés d'un oiseau qui ne devait pas être des plus petits à en juger par leur calibre égal à celui d'un manche de plume. Ces excréments étaient entièrement composés de débris de fourmis très reconnaissables (têtes, thorax, pattes, antennes, abdomens), si bien que je pus diagnostiquer à coup sûr la race qui était la *Myrmica laevinodis*. Il faut que cet oiseau (probablement un pic) ait trouvé dans quelque vieux tronc une fourmilière engourdie de *M. laevinodis* dont il se soit régalé.

seuls, et si les plantes en souffrent d'autant plus [1]). Or, l'expérience nous apprend que ce sont surtout les plantes cultivées qui périclitent sous l'influence des pucerons et des gallinsectes, principalement dans les jardins. Les fourmis des jardins seront donc celles que nous devrons surtout accuser, et en réalité les *Lasius niger i. sp.*, *alienus* et *emarginatus*, le *T. caespitum*, ainsi que quelquefois les *F. cinerea* et *glebaria* sont les formes les plus nuisibles à ce point de vue, le *L. niger i. sp.* avant tout. Les *Camponotus* vivant presque exclusivement de pucerons peuvent être aussi considérés comme nuisibles. Les pucerons des racines, devenus trop célèbres depuis qu'on a découvert que l'un d'eux *(Phylloxera vastatrix)* était cause de la terrible maladie qui ravage les vignes, sont beaucoup plus répandus qu'on ne le croit en général. Il en existe plusieurs espèces sur les racines des diverses plantes de nos prairies. Or, nous verrons qu'une des fourmis les plus communes, le *L. flavus*, s'entretient uniquement en cultivant ces insectes. Les monticules des *L. flavus* sont fort connus des agriculteurs qui les accusent non seulement de gâter les faux lors de la fenaison, mais encore de nuire à la croissance de l'herbe. Je ne me charge pas d'élucider entièrement la question ; il faudrait en faire une étude spéciale, mais j'ai fait cent fois la remarque suivante : les nids de la plupart des fourmis dans les prairies, surtout ceux des *F. pratensis* et *sanguinea*, mais aussi jusqu'à un certain point ceux des *F. fusca*, *rufibarbis*, *P. rufescens*, etc., sont entourés d'une zone d'herbe plus épaisse, plus verte que celle des environs, ce qui les fait souvent reconnaître de loin. Or cela n'est point du tout le cas des nids de *L. flavus* autour desquels l'herbe paraît être plutôt maigre. Je crois du reste que cette zone de gazon épais est due aux débris organiques que les fourmis rejettent autour de leur nid après les avoir sucés, et qui font l'office de fumier. Le *L. flavus* est la seule fourmi qui puisse être considérée comme sérieusement nuisible chez nous en élevant des pucerons de racines.

2. On a beaucoup accusé les fourmis de s'attaquer directement aux fruits, aux fleurs et aux graines. Huber, et plus tard Mayr les ont justifiées en assurant qu'elles ne rongeaient jamais un fruit non entamé, mais qu'elles venaient seulement lécher le suc des plaies faites aux fruits par d'autres animaux. Je puis en somme confirmer cette assertion ; on sait du reste que les fourmis ne peuvent ni ronger ni mâcher, mais seulement scier, déchirer, puis lécher les substances liquides ou visqueuses. Aucune fourmi suisse ne s'attaque aux graines, à part le *Messor structor* qui ne se trouve qu'au sud du Tessin et rarement sur le Salève. Mais dans le midi de l'Europe cette espèce, et surtout le *M. barbarus*, causent parfois un grand tort aux récoltes de blé, de riz, etc., en emportant des millions de grains dans leurs souterrains. Diverses fourmis, surtout les *F. fusca* et *rufibarbis*, vont souvent lécher le liquide sucré qui se trouve dans la corolle des fleurs sans leur causer aucun dommage, comme le font les abeilles, les bourdons, les guêpes, etc ; ce fait s'observe le plus souvent sur les Ombellifères. Donc en somme, les fourmis ne sont directement nuisibles ni aux fruits, ni aux fleurs, ni aux graines (en Suisse du moins).

[1]) Bos en a donné la preuve irréfutable par une expérience comparative, en élevant, en même temps, dans un même terrain, des fèves ayant des pucerons, mais en empêchant absolument l'accès d'un des carreaux aux fourmis. Sur ce dernier, les pucerons ne se développèrent qu'en petit nombre et la récolte fut belle. Les fèves où les fourmis eurent accès furent par contre abîmées par les pucerons et ne donnèrent qu'une faible récolte.

3. *Forêts, bois en général.* Aucune fourmi ne fait directement tort à la végétation des arbres. Les *C. herculeanus, C. ligniperdus, C. pubescens* peuvent néanmoins causer certains dommages en minant le bois, et en lui ôtant ainsi sa solidité ; mais ces dommages se réduisent en somme à peu de chose dans notre pays : ici c'est la chute prématurée d'un arbre, là celle d'une poutre ou d'un plancher. Les fourmis ne cachant pas leurs travaux comme les termites, on peut toujours prévoir ces accidents à l'avance. Exemples : chute d'un grand châtaignier où des *Camponotus ligniperdus* avaient établi leur nid ; poutres, ponts de bois (Vaud) et poutres des maisons (Valais) minés par les *C. pubescens*. Le tort que certaines formes *(F. rufa, F. pratensis, L. fuliginosus)* semblent pouvoir faire aux arbres en y cultivant des pucerons est plus que compensé par le fait qu'elles les préservent d'autres ennemis beaucoup plus dangereux ; Ratzeburg l'affirme, et toutes mes observations viennent à son appui. Quand le *L. fuliginosus* infeste une maison, il s'agit simplement de trouver son nid et de le détruire, ce qui est facile, car il est en carton, à une seule place, entre deux parois ou planchers.

4. *Maisons.* Il est connu de tout le monde que dans les faubourgs, dans les villages, dans les campagnes isolées, les maisons sont souvent infestées de fourmis qui deviennent une véritable plaie. Elles pénètrent partout, s'attaquant surtout au sucre, aux confitures et au miel, mais aussi à tous les autres aliments, aux insectes vivants qu'on élève (XXIII. *L. emarginatus),* bref, à tout ce qui peut leur convenir d'une manière ou d'une autre. Lors de l'accouplement, les ♀ et les ♂ volent de nuit dans les chambres, viennent s'abattre lourdement sur la figure des personnes qui dorment, sur la table où l'on travaille, ce qui ne laisse pas que d'être fort désagréable ; j'en parle par expérience. La seule fourmi qui mérite, dans toute la Suisse, le titre de fourmi des maisons est le *Lasius emarginatus.* C'est à cette forme que se rapporte, tout spécialement, ce que je viens de dire. Son odeur nauséabonde la rend encore plus détestable. Nous devons aussi mentionner le *Monomorium Pharaonis* qui commet les mêmes dégâts, mais vit seulement dans les dépôts de Genève et partout dans les tropiques. Quelques autres formes se trouvent parfois dans les maisons, mais elles y sont beaucoup moins désagréables (sauf le *L. fuliginosus* dans quelques rares cas) ; ce sont les *L.brunneus, fuliginosus* et *niger i. sp.*, les *C. ligniperdus, herculeanus i. sp. pubescens.* Certaines fourmis viennent aussi, paraît-il, manger le miel dans les ruches d'abeilles peu peuplées (Christ).

Dans les jardins, les *L. niger i. sp.* et *emarginatus* se rendent aussi fort incommodes, les premiers par leurs constructions qui grimpent sur toutes les plantes, ainsi que par le sans-gêne avec lequel ils montent sur les jambes et les vêtements des personnes, les seconds par la mauvaise odeur qu'ils donnent aux fruits (pêches, fraises, framboises) sur lesquels ils se promènent. La *F. cinerea* mérite une mention spéciale. Elle ne pénètre pas dans l'intérieur des habitations, mais elle peut devenir un véritable fléau dans les jardins. Elle y épuise les plantes par la culture des pucerons, et elle en rend parfois le séjour intolérable par la manière dont elle grimpe sur les personnes, s'introduisant avec une agilité inouïe dans tous les replis des vêtements, et venant vous mordre avec fureur jusqu'à la figure, sans qu'on puisse s'en débarrasser. Je connaissais dans le temps un jardin, à Zurich, où l'on ne pouvait pas entrer ni faire quatre pas au milieu des allées sans être couvert de *F. cinerea* des pieds à la tête. A ce propos je ferai remarquer que toutes les fourmis ne s'attaquent point à

l'homme de cette manière, pas même quand on détruit leur nid. Celles qui se montrent les plus hardies après la *F. cinerea* sont la *F. rufibarbis*, puis les *F. exsecta, pressilabris* et *sanguinea*, les *Lasius fuliginosus* et *niger*, les *Myrmica rubida, ruginodis et laevinodis*, et le *T. caespitum*.

5. *Piqûre*. — Tout le monde craint la piqûre des fourmis, et néanmoins, sur plus de cent formes existant en Suisse, il en est tout au plus quatre ou cinq qui soient réellement capables de traverser notre épiderme avec leur aiguillon, et de nous causer ainsi une légère inflammation circonscrite qui se traduit par une démangeaison ou par une douleur plus ou moins aiguë, ainsi que par un léger erythème avec ou sans enflure. Ces formes sont les suivantes : 1° *M. rubida*. La piqûre de cette fourmi est vraiment très douloureuse ; la douleur qu'elle produit est, à mon avis, au moins aussi forte et surtout plus aiguë que celle d'une piqûre de guêpe ordinaire *(Vespa vulgaris* ou *Vespa germanica)*. Mais la *M. rubida* est moins agressive que les suivantes ; elle n'est pas très commune, et ses nids sont sur des lieux découverts où on les voit aussitôt, de sorte qu'on n'en est pas souvent atteint. 2° *M. laevinodis* et *ruginodis*. Ces formes connues sous le nom de *fourmi rouge, rousset, rousselet*, etc., sont les seules dont le public ait souvent à souffrir. Lorsqu'on s'assied dans les bois, sur la mousse ou sur un tronc d'arbre, au bord des ruisseaux et des rivières, il est rare qu'on n'entre pas en collision avec elles. Elles envahissent promptement les vêtements, et l'on sent bientôt, à divers endroits, comme autant de piqûres d'épingles cuisantes. La douleur est beaucoup moins forte que celle produite par la *M. rubida*, et elle disparaît le plus souvent au bout de quelques minutes. Les races *scabrinodis* et *lobicornis* ne piquent presque jamais, car leur humeur n'est point agressive comme celle des précédentes, et leur aiguillon est plus faible. 4° Le *T. caespitum* mord avec fureur, mais son aiguillon est trop court pour traverser l'épiderme, à moins que celui-ci ne soit très fin (enfants, visage, etc.). Dans ce dernier cas il provoque une légère douleur ; sinon (et c'est l'ordinaire) une simple démangeaison. Les autres Myrmicines et Ponérines suisses sont incapables de nous piquer, leur aiguillon étant trop faible ou trop court (chez les *Leptothorax*, c'est surtout le manque de courage qui en est la cause).

Les Camponotines peuvent être fort désagréables malgré leur manque d'aiguillon, et cela de trois manières : 1° simplement en s'introduisant sous les vêtements et en grimpant sur les bras, sur les jambes, sur tout le corps, en entrant dans les oreilles, etc. *(Las. niger* et *fuliginosus*, la morsure de ces espèces étant trop faible pour qu'on la sente ; 2° en pinçant douloureusement la peau avec leurs mandibules et en versant dessus du venin qui produit en outre une démangeaison (formes des genres *Camponotus, Formica* et *Polyergus); *les *F. cinerea, rufibarbis, exsecta* et *sanguinea* joignent ce désagrément au précédent ; 3° en éjaculant à distance du venin qui peut atteindre les yeux et faire assez mal *(F. rufa, pratensis* et *truncicola)*.

6. Enfin nous avons vu à propos du *L. flavus* (pucerons) qu'il se rend fort désagréable aux faucheurs par ses innombrables dômes maçonnés qui parsèment les prairies. Les dômes en matériaux des *F. pratensis* et autres n'ont aucun inconvénient sérieux.

B. CAS OU LES FOURMIS SONT UTILES :

1. L'utilité des fourmis pour l'homme se réduit en quelque sorte à un seul fait : la destruction d'autres insectes nuisibles. Les fourmis qui se nourrissent exclusivement ou presque exclusivement de liqueur de pucerons ou de substances végétales ne peuvent donc être qu'inutiles ou nuisibles ; tels sont la plupart des *Lasius*, les *Camponotus*, les *Leptothorax*, les *Aphaenogaster*, les *Solenopsis*, etc. Celles qui, au contraire, s'attaquent aux insectes font, en général, un grand bien aux végétaux en les débarrassant des chenilles, des *Cercopis*, des sauterelles, des grillons, etc., etc., qui se nourrissent à leurs dépens. En outre, la frayeur que les fourmis inspirent aux autres insectes empêche ces derniers d'approcher les végétaux qu'elles occupent. C'est probablement pour cela que, dans les forêts, les arbres occupés par les *F. rufa* ou *exsecta* sont si spécialement préservés des *Bostryches* et autres insectes nuisibles. Les formes qui font la chasse à d'autres petits animaux sont avant tout celles du genre *Formica*, puis celles des genres *Myrmica*, *Tetramorium* et *Pheidole*, puis le *T. erraticum*, les *L. fuliginosus*, *niger i. sp.* et *emarginatus*. Mais seules les *F. rufa*, *pratensis* et *exsecta* mettent au jour leur utilité d'une manière évidente, grâce à leur taille et surtout à la grandeur de leurs fourmilières. Je ne crois pas qu'on doive pour cela mépriser les services moins visibles et plus disséminés des autres formes (ainsi des *F. fusca* et *rufibarbis*, des *Tetramorium* et des *Myrmica)*. Je renvoie ici aux expériences de mœurs pour le dénombrement que j'ai fait des insectes tués par des *F. pratensis* et rapportés à leur nid par leurs chemins (XXI. *F. pratensis.)* 4. On ne se fait pas du tout une idée suffisante de l'énorme quantité d'insectes nuisibles que détruisent les fourmis. Il ne faut pas oublier qu'elles ne profitent que d'une très petite partie de leur proie, puisqu'elles ne peuvent que lécher les sucs de son corps, lesquels se dessèchent en grande partie avant qu'elles aient seulement pu déchirer le squelette chitineux.

2. On se servait autrefois des fourmis, c'est à dire des *F. rufa* et *pratensis* pour préparer l'acide formique. Aujourd'hui on le tire de diverses substances par des procédés chimiques, ce qui est infiniment plus simple et moins coûteux. Nos insectes sont donc devenus inutiles à cet égard, ce dont ils n'ont pas lieu de se plaindre. Le contenu de la vessie à venin des *F. rufa* et *pratensis* est de l'acide formique assez peu mêlé d'autres substances, mais il n'en est évidemment pas de même de toutes les autres espèces dont le venin a une odeur et une saveur variables. Puis on ravit les cocons des mêmes *F. rufa* et *pratensis* pour nourrir divers oiseaux qu'on tient en cage, sacrifiant ainsi des millions d'insectes utiles dans un but tout au moins inutile. Afin d'obtenir ces cocons, nommés vulgairement *œufs de fourmis*, l'homme se sert d'une ruse vraiment infernale. Il profite de l'amour des fourmis envers leurs cocons pour les tromper ; il verse le contenu d'un nid en un lieu quelconque, et dispose tout à côté un récipient soigneusement couvert de feuilles sèches où les ' se hâtent d'aller entasser leurs cocons, croyant les mettre ainsi en sûreté. Au bout de quelques heures, il se trouve naturellement que les fourmis ont travaillé pour l'amateur d'oiseaux qui n'a plus qu'à serrer dans une armoire le récipient rempli de cocons proprement arrangés. Les fourmis *(F. rufa* et *pratensis)* sont encore mentionnées comme remède dans divers livres de pharmacologie, et se trouvent même dans les pharmacies. Il est à peine besoin de dire qu'elles y jouent le même rôle que les neuf dixièmes de leurs confrères en

fioles et en tiroirs, c'est-à-dire celui d'une drogue indigeste qui ne sert absolument qu'à remplir la bourse des pharmaciens, à vider celle des malades et à bourrer inutilement la cervelle des étudiants en médecine.

Enfin Lepeletier assure que d'après les observations de Thouin les fourmis sont utiles aux plantes en suçant la liqueur des pucerons, car lorsque ces derniers sont laissés à eux-mêmes ils la rejettent sur les feuilles des plantes qui se trouvent ainsi bientôt enduites d'un vernis sucré, lequel nuit à leur respiration. Le fait est positif, et la déduction est ingénieuse, mais il est probable que les pucerons nuisent cent fois plus aux plantes en les épuisant et en arrêtant la végétation des branches qu'ils occupent qu'en vernissant quelques feuilles ; dès lors le prétendu service que rendent les fourmis devient plus que problématique. Il est du reste probable que certaines espèces de pucerons ne peuvent guère se passer de fourmis, tandis que d'autres ne sont jamais cultivées par elles.

Si nous voulons résumer tout ce qui vient d'être dit d'une manière pratique, nous pouvons considérer en somme comme nuisibles les formes des genres *Lasius* et *Camponotus*, comme utiles par contre les formes du genre *Formica* (excepté la *F. cinerea)*, surtout les *F. rufa, pratensis* et *exsecta*. Les autres formes sont de peu d'importance, ou bien elles ont des avantages et des désavantages qui se compensent plus ou moins.

C. MOYENS DE DÉTRUIRE LES FOURMIS :

Le fait fondamental qui se présente ici est peu encourageant. D'après ce que j'ai vu, je suis arrivé à la conviction que les seules fourmis que nous soyons facilement en état de détruire sans détruire en même temps nos récoltes sont précisément celles qui nous sont utiles, savoir les *F. rufa, pratensis, truncicola, sanguinea, exsecta* et *pressilabris*, en d'autres termes les fourmis à dômes en matériaux. Il suffit pour cela d'enlever rapidement au printemps le dôme et le labyrinthe du nid, lesquels contiennent le gros de la fourmilière, et de les mettre dans l'eau bouillante ou de tuer les fourmis d'une autre manière quelconque ; or rien n'est plus facile. Les ☿ restantes rebâtissent le dôme, mais, si l'on répète deux ou trois fois de suite ce procédé, elles émigrent et vont fonder un nouveau nid ailleurs. Alors on peut achever complètement leur ruine, car le nouveau nid est toujours très superficiel pendant les premiers temps, et il suffit d'une fois pour enlever tout ce qui reste. Mais à quoi bon indiquer le moyen de détruire des insectes que nous devrions protéger. Nous ferions mieux d'imiter la Prusse, en interdisant de faire du mal aux fourmis des bois, et de surveiller spécialement les éleveurs d'oiseaux et les pharmaciens à cet égard.

Les autres fourmis, surtout les *Lasius*, ont des nids si cachés dans la terre qu'en voulant les détruire on n'arrive ordinairement qu'à faire tort aux plantes qu'on voulait préserver. Il en est de même des nids des maisons et de ceux des arbres. Ces derniers sont cependant peut-être plus faciles à atteindre. Je suis bien persuadé qu'on peut, dans certains cas, avec de la patience, venir à bout d'une fourmilière de *Lasius*, mais on ne peut pas en purger une localité comme des *F. rufa*. Je crois que le seul moyen efficace est d'introduire dans le nid, là où cela est possible, une substance vénéneuse non volatile telle

que du phosphore [1]), du sublimé corrosif, de la formaline, du sulfure de carbone, du sulfate de cuivre, et de boucher ensuite autant que possible les diverses ouvertures. Ce moyen doit surtout être efficace pour les nids sculptés dans les arbres, car là les ☿ ne peuvent pas boucher leurs galeries. Si les fourmis ne périssent qu'en partie, ce qui est probable, celles qui restent seront du moins forcées de se retirer ailleurs. Les substances volatiles (camphre, benzine, chloroforme) ou décomposables à l'air (cyanure de potassium etc.) ne tuent que quelques ☿; les autres se réfugient un peu plus loin ou se protègent à l'aide de murs mitoyens, et reviennent dès que le danger est passé. Ratzeburg recommande de boucher les ouvertures des nids avec de la chaux rendue amère au moyen d'une décoction de coloquinte, et d'entourer de goudron le pied des arbres qu'on veut protéger contre les fourmis. La poudre persane peut servir à éloigner pour un certain temps des *L. emarginatus* d'une armoire à confitures, mais elle ne les détruit pas. Je préviens surtout les personnes qui s'imaginent emprisonner les fourmis dans les murs d'une maison et les réduire à mourir de faim en bouchant tous leurs trous avec du mastic qu'elles entreprennent un travail parfaitement inutile. Puisque nous n'arrivons pas même à enfermer les souris de cette manière, nous arriverons bien moins à enfermer les fourmis auxquelles suffit une ouverture grosse comme une tête d'épingle. L'eau bouillante ne sert qu'à tuer quelques ☿ qui sont à la surface, parce qu'elle se refroidit aussitôt qu'elle pénètre dans le nid ; l'huile serait peut-être plus efficace, car elle adhère au corps des insectes et bouche ainsi leurs stigmates. Je démontrerai ailleurs l'inutilité de l'enlèvement des dômes des *L. flavus* en automne avec la pelle. Le remède le plus rationnel qui ait été essayé pour détruire les *L. flavus* qui infestent les prairies, est de piler leurs nids avec une poutre courte et pesante, de manière à les enfoncer jusqu'au-dessous du niveau du sol. Pour que cela soit utile, il faut que les fourmis soient bien sous leur dôme et non dans les canaux souterrains des environs. Je pense donc que le mieux est de choisir le moment où le nid est plein de cocons des trois sexes ou de ♀ et ♂ éclos, c'est-à-dire les mois de juin et de juillet (le moment qui suit la fenaison). On doit alors écraser la majeure partie de la fourmilière et de sa descendance. Je n'ai pas de données sur les résultats qu'on obtient par ce moyen.

Le fait que les champs qu'on laboure toutes les années n'ont presque pas de fourmilières montre que le labour répété est un remède efficace, mais il faut avouer qu'il est un peu trop radical.

Latreille indique les moyens suivants dont je n'ai éprouvé que le dernier : 1° Entourer le pied des arbres de poix ou de suie. 2° De l'eau chargée d'une forte décoction de feuilles

---

[1]) Je me suis assuré que l'odeur concentrée du phosphore ordinaire tue les fourmis au bout d'un certain temps (deux ou trois jours, d'après mes expériences). Mais l'inflammabilité de cette substance la rend dangereuse. On peut cependant diminuer considérablement ce danger en pilant le phosphore dans un corps visqueux et hygrométrique (mélasse p. ex. ; on emploie ce mélange pour la Mort-aux-rats). Pour plus de prudence, il faudrait, s'il s'agit d'un nid dans le bois, mettre le mélange de phosphore et de mélasse dans un petit récipient en verre ouvert à une extrémité, afin de pouvoir enlever le tout à volonté. Ce récipient devrait être introduit avec son contenu dans le nid par quelque issue de telle façon que son ouverture communique avec l'intérieur du nid. Il faudrait ensuite boucher avec du ciment ou de la terre glaise toutes les issues du nid qu'on pourrait découvrir et pas seulement celle par laquelle on aurait introduit le récipient à phosphore. Les fourmis ne craignent pas de manger cette mélasse au phosphore, et je ne crois pas qu'elles en meurent si elles vont ensuite dans une atmosphère pure.

de noyers est sensée tuer les fourmis. 3° La rue (en décoction) et le tabac sont sensés les faire fuir ; je n'ai jamais vu le tabac produire cet effet. 4° Apporter des *F. rufa* en quantité considérable dans les jardins qu'on veut purger d'autres fourmis. J'avais mis ce dernier système en pratique longtemps avant de savoir que Latreille l'avait déjà inventé, et je vais raconter une de mes expériences à ce sujet :

J'avais promis au propriétaire d'un jardin situé dans un faubourg de Zurich et infesté de *F. cinerea*, jardin dont j'ai déjà parlé, de faire mon possible pour le débarrasser de ces insectes. Je le prévins que j'apporterais dans ce but d'autres fourmis, ennemies des premières, et qui n'auraient aucun des inconvénients de celles-ci. Malheureusement les *F. rufa* et *pratensis* sont peu abondantes autour de Zurich et n'y sont qu'en petites fourmilières. Un premier essai que je fis avec une fourmilière *rufa* et une fourmilière *pratensis* apportées dans des sacs manqua complètement. Les deux fourmilières furent exterminées par les *F. cinerea* jusqu'à la dernière ☿. Je m'armai donc de grands sacs, je pris un porteur avec moi, et j'allai, le 11 mai 1870, par le bateau à vapeur, à Zollikon, village aux environs duquel il y a d'assez grands bois. Là je trouvai deux ou trois belles fourmilières *rufa* dont je remplis un sac, puis deux grandes fourmilières *pratensis* dont je remplis un second sac, et enfin une dizaine de fourmilières *sanguinea* qui occupèrent le troisième sac. Mon porteur s'en chargea non sans peine, et, arrivé au jardin, je déposai chacun des sacs à une place différente, les *rufa* au pied d'un grand sapin, les autres vers des massifs d'arbustes. Les ☿ de fourmilières différentes mêlées dans un même sac ne tardèrent pas à s'allier, vu la gravité des circonstances (voy. Exp. de mœurs V). En effet, les nouvelles venues s'étendirent à la ronde autour de leurs tas respectifs, mais elles durent bientôt se limiter à un cercle de deux ou trois pieds de rayon autour de chaque tas, car des millions de *cinerea* vinrent les assiéger. Rien n'était curieux à voir comme l'énorme tas des *F. rufa* qui paraissait aussi peuplé qu'un grand nid des bois, et qui pourtant était bloqué par cette nuée de petites fourmis grises, lesquelles sortaient de tous les coins du jardin. Cependant les nouvelles venues étaient trop fortes pour rester dans cet état. Chacune des trois sortes prit l'offensive et repoussa peu à peu les *cinerea* à la ronde, non sans des combats acharnés. Les *rufa* conquirent un second sapin et s'étendirent sur une pelouse ; les *sanguinea* s'emparèrent d'assaut de deux ou trois nids de *cinerea*, et les *pratensis* en firent autant. Ces faits se passèrent pendant les deux ou trois premiers jours. Dès lors les combats devinrent moins acharnés ; les *cinerea* se contentèrent de faire un blocus moins resserré, et les autres ne cherchèrent plus à rompre pour l'ordinaire les limites qui leur étaient ainsi assignées, de sorte que le jardin continua à être surtout le domaine des *cinerea*, mais renfermant les trois autres domaines comme trois enclaves. Cependant les *rufa* et les *pratessis* firent de temps à autre de nouvelles attaques, et finirent par augmenter leurs domaines respectifs, tandis que les *sanguinea* ne surent que s'emparer d'un petit prunier. Le 8 juin, les *rufa* occupaient une pelouse sur un rayon de plus de six mètres ; les *pratensis* avaient conquis de nouveau trois ou quatre nids très peuplés de *F. cinerea* et tout un massif d'arbustes. Les cadavres de fourmis des quatre sortes jonchaient le terrain à certains endroits. Mais, chose singulière, la plus grande partie d'entre eux avait été amoncelés par les fourmis (probablement par les *cinerea)* sur le gravier, exactement au milieu des allées, où ils formaient une traînée longue de dix mètres et large de trois centimètres, traînée qu'on apercevait à distance comme une

bande grisâtre ; les cadavres y étaient serrés, entassés les uns sur les autres. J'ignore le motif qui a pu engager les fourmis à disposer ces cadavres dans un ordre, on peut dire dans une symétrie aussi frappante. Curieux de savoir de combien les fourmis que j'avais apportées l'emportaient dans la lutte sur les *cinerea*, à nombre égal, je pris plusieurs pincées de ces cadavres à divers endroits, je comptai dans chacune le nombre des *cinerea* et celui de leurs ennemies, et je pris à la fin la moyenne totale (basée sur plusieurs centaines de cadavres. Je trouvai qu'en moyenne il y avait à peu près trois cadavres de *cinerea* (2,9) pour un des autres (je ne pris pas la peine de distinguer les *rufa* des *pratensis* et des *sanguinea*, ce qui eût souvent nécessité la loupe et n'eût servi de rien, vu que ces trois sortes n'avaient pu combattre les unes contre les autres, leurs cercles respectifs ne s'étant jamais rejoints). Le 3 juillet, rien n'avait changé ; les fourmis de Zollikon avaient cessé d'avancer ; les combats n'avaient plus lieu ; on ne voyait plus guère de cadavres ; il y avait évidemment trêve. Cependant les *cinerea* avaient sensiblement diminué dans la plus grande partie du jardin, mais elles s'étaient concentrées à l'une des extrémités où elles couvraient d'autant plus le terrain et les arbres restés en leur pouvoir. Le 4 août je trouvai le tas des *rufa* détruit, et le reste des ☿ dont l'immense majorité avait disparu établies à quelque distance. Le propriétaire m'assura que cela s'était passé subitement, pendant une nuit. Il est certain que les *cinerea* n'en étaient pas cause, car elles n'avaient pas encore osé remettre les pieds dans l'ancien domaine des *rufa*. Les *sanguinea* avaient entièrement disparu de la même manière. Les *pratensis* seules étaient encore assez florissantes, mais elles finirent aussi par disparaître plus tard. L'année suivante les *cinerea* envahirent de nouveau tout le jardin.

Cette expérience, dont le résultat n'est guère encourageant au premier abord, montre que le moyen n'est cependant pas entièrement inefficace. Je suis persuadé que si mon temps me l'avait permis, et si j'avais eu plus de *F. rufa* et *pratensis* à ma portée, je serais arrivé à faire disparaître les *cinerea* jusqu'à la dernière. Une fois ce résultat atteint, il aurait suffi d'entretenir chaque année une ou deux faibles fourmilières *rufa* ou *pratensis* dans le jardin pour éviter une nouvelle invasion. Or les *F. rufa* et *pratensis* ne causent aucun désagrément dans les jardins et leur sont plutôt utiles.

La plus terrible fourmi pour nous, en Suisse méridionale, est le *Lasius emarginatus*, car il habite entre les pierres des fondements mêmes de nos maisons. De là il sort par toutes les fentes et tous les trous pour piller nos provisions ; j'ai tout essayé en vain pour le détruire.

On voit donc, en résumé, que nous disposons de bien faibles moyens pour détruire les fourmis nuisibles. En interdisant la destruction des fourmilières, le gouvernement prussien empêche donc de fait seulement la destruction des espèces utiles.

Le rôle que les fourmis jouent dans la nature en Suisse, dans les pays tempérés en général est des plus modestes lorsqu'on le compare à celui qu'elles jouent dans les pays tropicaux. La puissance que leur union et leur intelligence donne à ces petits insectes se montre dans ces derniers d'une manière surprenante, et les récits des voyageurs sur ce sujet touchent souvent au tragique. Les Brésiliens disent des fourmis qu'elles sont les véritables reines du Brésil vu que ce sont elles qui y exercent la plus grande puissance *(Heer, Haus-Ameise Madeiras).*

V[me] Partie :
EXPÉRIENCES et OBSERVATIONS DE MŒURS

Introduction

J'ai essayé de classer les résultats de mes expériences et leur description sous des chefs, dans des chapitres particuliers ; mais j'ai vu que je n'aboutirais ainsi qu'à allonger, à me répéter, et surtout que je risquerais de rendre les faits moins fidèlement en les parquant dans des catégories qui n'existent pas dans la nature. Je vais donc les décrire bruts, tels que je les ai observés, sans suivre d'ordre bien marqué. Ce système n'est ni littéraire, ni élégant, mais je le crois préférable pour tout lecteur qui cherche des faits réels, et non des opinions et des théories. Une seule expérience se trouvera souvent avoir rapport à des faits de nature très diverse, à des fourmis d'espèces différentes ; je ne la couperai pas pour cela. Il y a plus de douze ans (de 59 ans en 1920) que j'observe les mœurs des fourmis, notant au fur et à mesure chaque observation intéressante, mais mes études principales sur ce sujet datent de 1867. Il est clair que je ne puis décrire ici qu'une partie des faits observés pendant cette période de temps ; je choisirai les plus intéressants. J'ai pu confirmer presque toutes les observations d'Huber ; sur quelques points cependant je suis arrivé à des résultats différents. J'ai confirmé aussi plusieurs de celles d'Ebrard, mais je suis en désaccord avec lui à plus d'un égard. De plus j'ai spécialement étudié certains points négligés par ces auteurs et encore fort obscurs. La question qui m'a toujours le plus intéressé et qui m'a donné les résultats les plus inattendus est celle des rapports amicaux ou hostiles des fourmis de fourmilières différentes, suivant les circonstances où on les place, et suivant qu'elles sont de même espèce ou non. J'ai été amené ainsi à la découverte de nouvelles fourmilières mixtes naturelles, dans des cas exceptionnels, après en avoir souvent obtenu d'artificielles pendant plusieurs années. A côté de cela j'ai cherché à étudier les mœurs encore peu ou pas connues de certaines espèces, ainsi des *Tapinoma erraticum, Bothriomyrmex meridionalis, Formica pressilabris et exsecta, Myrmecina Latreillei, Str. testaceus* et *Huberi*, etc. Mes espèces favorites ont cependant toujours été : d'abord le *Polyergus rufescens*, vu son singulier instinct esclavagiste et ses expéditions si variées ; en second lieu la *F. sanguinea*, vu son intelligence vraiment supérieure, autant que j'ai pu en juger, et son aptitude à varier ses procédés suivant les circonstances.

Enfin, avant de commencer, je suis tenu de donner un certain nombre d'explications et de définitions qui se prouveront ensuite d'elles-mêmes par les expériences, mais qui sont indispensables à la clarté de ce qui suivra. Disons tout d'abord, en thèse générale, que les fourmis d'une même fourmilière sont amies, et que celles de fourmilières différentes sont ennemies. Ce fait fondamental est toujours vrai (sauf pour les cas que j'ai découvert plus tard et dénommés *parabiose*, ainsi que dans les vols nuptiaux des ♀ et ♂).

1. *A quoi reconnait-on que deux fourmis sont amies ou ennemies ?* Il se présente ici deux cas : ou bien chacune se sent soutenue par de nombreuses compagnes, ou bien l'une ou l'autre ou toutes deux sont isolées. Cela ne changera en rien les rapports des fourmis amies, mais bien ceux des fourmis ennemies.

a) Deux fourmis ennemies isolées se rencontrent. Elles chercheront toujours alors à s'éviter ; elles se fuiront mutuellement, à moins que l'une ne soit beaucoup plus grande et plus forte que l'autre, auquel cas la petite seule fuira. Si une seule des fourmis est isolée et que l'autre se sente soutenue, la fourmi isolée fuira seule ; l'autre attaquera souvent.

b) Deux fourmis amies se rencontrent. Il peut se présenter une foule de cas. Ou bien elles se coudoieront sans faire semblant de se voir, mais sans manifester d'effroi, sans faire d'écart, ou bien elles s'arrêteront. On les verra alors souvent toutes deux imprimer à leur corps quelques secousses fort vives d'avant en arrière, et se frapper vivement le front ou une autre partie du corps, puis se quitter ; d'autres fois une seule des deux fera ce manège vis-à-vis de l'autre qui la palpera pendant ce temps avec ses antennes. D'autres fois toutes deux resteront immobiles de corps en se frappant mutuellement de leurs antennes. Ce dernier acte est un signe moins sûr d'amitié et nous le verrons souvent chez des fourmis qui sont dans le doute, ne sachant si elles ont affaire à une amie ou à une ennemie. On ne verra presque jamais deux amies se menacer de leurs pinces et surtout pas recourber leur abdomen l'une contre l'autre. Deux cas particuliers sont très caractéristiques pour deux fourmis amies : *le dégorgement* et *le transport de consentement mutuel.* Si l'une des deux fourmis qui se rencontrent a faim ou soif, et surtout si elle s'aperçoit que le jabot de l'autre est rempli, ce qu'elle reconnaît en lui tâtant l'abdomen avec ses antennes, elle lui demande à manger. A cet effet, elle vient caresser sa tête, en la léchant et en lui frappant l'épistome de ses antennes à coups répétés. Si la fourmi ainsi requise accède au désir de la demandeuse, elle ouvre ses deux mandibules au maximum, retire ses antennes en arrière, avance tout son appareil buccal, comme lorsqu'elle veut manger, et, restant ainsi dans une immobilité extérieure complète, elle fait bientôt sortir de sa bouche, à l'aide des muscles abdominaux, une goutte d'un liquide transparent. Pendant ce temps la demandeuse ne reste pas inactive ; elle fait converger les bouts de ses deux antennes sur l'épistome de celle qui dégorge, et le frappe alternativement de l'une et de l'autre très rapidement ; ce mouvement ne peut être mieux comparé qu'à celui des doigts dans un trille sur le piano (Huber). En même temps elle brosse aussi, avec ses deux pattes antérieures, l'une après l'autre, très rapidement les côtés de la tête de celle qui dégorge. Tout en faisant cette gymnastique, elle lèche la bouche immobile et emmiellée qui est devant elle, exactement comme elle lécherait une goutte de miel sur un morceau de papier, sans jamais ouvrir ses mandibules comme semble le dire Huber (p. 178) (les fourmis mangent toujours avec les mandibules fermées, en léchant ou lapant avec leur langue). La fourmi qui dégorge a l'air de jouir ; elle

fait sortir quelquefois deux ou trois gouttes l'une après l'autre ; d'autres fois, lorsqu'elle a mangé un liquide visqueux (miel épais), on ne voit pas sortir de goutte, car la demandeuse lèche à mesure la substance gluante qui ne sort que lentement. Cet acte du dégorgement joue un rôle très important dans l'économie d'une fourmilière ; c'est un signe parfaitement certain que les deux fourmis sont amies. Vient ensuite le transport mutuel. La porteuse prend sa compagne par une mandibule ou par le corps, selon les espèces. Dans le premier cas la portée recoquille son corps, replie pattes et antennes, puis se laisse faire. Dans le second cas elle ne fait que replier ses membres. Le but de la porteuse est soit de montrer à l'autre un chemin qu'elle ne connaît pas, ou qu'elle a perdu, soit de la mener à un endroit où elle veut des aides pour exécuter un travail. Lors d'un déménagement, les ☿ qui savent le chemin du nouveau nid y portent celles qui ne le savent pas. Ebrard assure que les ☿ portent quelquefois leurs compagnes fatiguées revenant d'une longue course. J'ai vu des faits qui viennent à l'appui de cette opinion. Huber a déjà montré que le transport mutuel était un signe d'amitié et non d'inimitié. C'est même un signe très sûr pour reconnaître des fourmis amies, mais on peut tomber dans une grave erreur si l'on n'y fait attention. En effet, lorsque deux fourmis ennemies se sont battues sans employer le venin, il arrive très souvent que l'une, se sentant faiblir et ne pouvant plus résister, cesse tout à coup de se défendre, replie ses antennes et ses pattes comme une fourmi portée par une amie, et laisse faire son ennemie. Celle-ci sait ce que cela signifie, et l'emporte paisiblement, soit dans son nid, soit dans son camp où la prisonnière est ensuite lentement déchirée et tuée. Ordinairement, dans ce cas, les ennemies se tenaient par les jambes ou par le thorax, bref par un membre qui n'est pas celui que saisit une porteuse amie, lequel est dans la règle une mandibule ; le vainqueur, se gardant de lâcher prise une seule fois, continue à porter le vaincu par ce membre quel qu'il soit. Mais il arrive souvent aussi que les adversaires se battaient en se tenant par les mandibules, et alors l'analogie avec une fourmi qui porte une amie est vraiment frappante. Il y a cependant un moyen certain de distinguer les deux cas : prenez un objet délié, une feuille de graminée p. ex., et placez-le entre les têtes des deux fourmis, de manière à forcer la portée à lâcher prise ou seulement à se dérouler, puis observez. Si ce sont deux amies, elles se lâcheront aussitôt ; la fourmi portée ne s'enfuira pas, mais, après s'être cachée un instant, elle se mettra à chercher de tout côté la porteuse qui en fera autant de sa part. Elles finiront le plus souvent par se retrouver ; vous verrez alors la porteuse saisir l'autre par une mandibule, et celle-ci se laisser prendre sans résistance et se replier aussitôt ; souvent elles se frapperont un instant auparavant de leurs antennes. Si ce sont deux ennemies, vous aurez le plus souvent beaucoup de peine à les séparer ; la fourmi portée se déroulera immédiatement, il est vrai, mais l'autre ne la lâchera pas de sitôt. Si vous arrivez à les séparer, vous remarquerez souvent que la ☿ portée est malade ou éclopée, ce qui n'a presque jamais lieu quand ce sont deux amies ; si ce n'est pas le cas, elle s'enfuira prestement, ou bien, ce qui n'est pas rare, vous les verrez recommencer à se battre. Souvent vous verrez la porteuse rattraper l'autre, la mordre à diverses places et l'entraîner finalement par une jambe ou par le thorax ; l'autre après avoir résisté plus ou moins longtemps se rendra de nouveau. Du reste nous aurons occasion de voir une forme intermédiaire entre le transport de fourmis amies et celui de fourmis ennemies, à propos des alliances entre fourmis adultes ennemies (VI. 6). En somme cependant, on peut considérer les cas de fourmis ennemies qui se portent comme

de rares anomalies, tandis que chez les fourmis amies (de certaines espèces) c'est un acte des plus fréquents. Aussi lorsqu'on rencontre des files de fourmis où beaucoup de ☿ en portent d'autres roulées autour de leur tête, on peut être certain que ce sont des compagnes (amies) de la même fourmilière.

c) Si vous mettez ensemble des fourmis amies dans une boîte ou dans un bocal, elles se réuniront au bout d'un moment et se coucheront les unes à côté des autres ou sur les autres. Si elles sont ennemies, elles se battront ou se fuiront, mais jamais elles ne resteront tranquilles, se touchant l'une l'autre sans se mordre. Ces mêmes fourmis amies se lécheront les unes les autres avec leur langue en avançant la bouche, se dégorgeront de la nourriture, se frapperont de leurs antennes ou de leur tête en imprimant une secousse au corps, se porteront les unes les autres, mais ne se mordront jamais ne recourberont jamais leur abdomen l'une contre l'autre.

d) Deux fourmis ennemies se rencontrent, se sentant toutes deux soutenues par de nombreux camarades. Supposons-les de même taille. Si elles se rencontrent à l'improviste, se trouvant l'une sur l'autre avant d'avoir pu se reconnaître, elles saisiront aussitôt chacune le premier membre venu de son adversaire avec les mandibules. Suivant les espèces et suivant l'animosité plus ou moins grande, il y aura ensuite tous les degrés du combat. Le plus violent s'observe lorsqu'employant d'un seul coup toute leur force et toutes leurs armes, elles s'étreignent avec fureur, se roulant toutes deux sans chercher à se terrasser, mais en recourbant leur abdomen autant que possible et en s'inondant mutuellement de venin (ou en cherchant à se percer de leur aiguillon quand elles en ont un). Si ce ne sont pas deux fourmis d'espèce très robuste, il suffit souvent de quelques minutes pour que l'une ou toutes deux soient tuées, suivant que l'une arrive à piquer ou à inonder l'autre la première ou que toutes deux y arrivent à la fois. Cela ne se voit qu'au fort d'une bataille violente. Le plus souvent, les deux adversaires s'étant saisis, commencent, après s'être palpés un instant avec leurs antennes, ou sans l'avoir fait, par chercher à s'entraîner ou à se terrasser réciproquement. A cet effet ils se tirent chacun en sens inverse par le membre qu'ils ont saisi, ou bien se roulent sans s'inonder d'abord de venin, sans se piquer. C'est une lutte à outrance. Cette lutte finit soit lorsque, le venin ou l'aiguillon s'en mêlant, un des ennemis tue l'autre, soit lorsque l'un des deux, plus faible, se rend et se laisse entraîner par l'autre, auquel cas il est bientôt tué par les ☿ du camp ennemi. Souvent il replie ses pattes et ses antennes, et se laisse emporter ainsi (ce dernier cas n'a lieu que dans les combats faibles).

Mais si les deux ennemis ont eu le temps de se reconnaître avant d'être l'un sur l'autre, chacun cherche ordinairement à saisir son adversaire sur le dos du thorax. A cet effet ils se menacent l'un l'autre, les mandibules ouvertes, les antennes retirées en arrière, et souvent l'abdomen à demi recourbé en avant. Ils s'élancent plusieurs fois l'un contre l'autre, mais rarement l'un des deux arrive à son but ; le plus souvent ils se prennent tous deux à la fois par les mandibules, et se battent ainsi, ou bien se lâchent et recommencent (ce qui arrive souvent aussi dans le cas précédent où ils se sont pris à l'improviste). D'autres fois l'un d'eux arrive à saisir son adversaire par une antenne ou par une patte, et peut l'entraîner ou être entraîné ; dans ce dernier cas il lâche souvent prise. Quand un des ennemis a été assez heureux pour saisir l'autre sur le thorax, c'en est souvent fait de ce dernier, car le premier glisse ses mandibules jusqu'au cou de sa victime, et fait des efforts inouïs pour

la décapiter en mouvant ses pinces comme deux scies par une impulsion de la tête de droite à gauche et de gauche à droite. Il est rare qu'il sépare complètement la tête du thorax, la destruction de la chaîne nerveuse suffisant à son but. C'est le plus souvent par surprise, lorsqu'un des ennemis a vu ou senti l'autre le premier, qu'il réussit à le saisir ainsi sur le dos. On voit aussi quelquefois une fourmi se jeter sur une ouvrière ennemie, l'inonder de venin, puis s'enfuir.

Quand l'une des fourmis ennemies est plus grosse que l'autre, le genre de combat ne diffère guère qu'en apparence ; la grosse cherche avant tout à éviter d'être prise par les pattes et tâche de saisir la petite sur le dos ou sur la tête. Il lui suffit alors le plus souvent de serrer une fois fortement ses mandibules, pour tuer la petite, à laquelle elle coupe le corps ou le comprime si fortement qu'elle disloque d'un coup tous les organes internes. La petite, de son côté, cherche à éviter cela, et tâche de saisir la grosse de manière à ne pouvoir être mordue par elle, en la prenant par une antenne, par la base d'une patte, par le pédicule, etc. Lorsqu'un des combattants est très petit et l'autre gros ou très gros, ce dernier ne distingue souvent pas ou presque pas son ennemi, ce qui donne au combat un caractère très comique *(S. fugax ou* P. *pygmaea* avec une grosse fourmi ; voy. XXVII).

Chez les fourmis à mauvaise vue, les combats sont toujours plus lents ; elles ne se reconnaissent que lorsqu'elles se touchent presque. Chez les espèces à corps très dur, les combats sont aussi moins vifs, mais beaucoup plus acharnés. On ne peut pas toujours dire comme le prétend Huber qu'à grandeur égale une fourmi à aiguillon l'emporte sur celle qui n'en a pas ; cela dépend avant tout de la dureté de la carapace chitineuse, puis de la force de l'aiguillon, de la vélocité et de l'audace.

e) Un genre de combats doit surtout attirer notre attention ; c'est ce que je nommerai *combats à froid* ou *combats chroniques*. Nous verrons plus bas les causes qui les déterminent. Ces combats commencent presque toujours par ce que j'appellerai des *tiraillements :* les fourmis se prennent par les pattes ou par les antennes, et se tirent sans violence, sans grands efforts, mais avec une ténacité étrange, se palpant d'une manière continue avec leurs antennes. Là les deux adversaires ne s'inondent jamais de venin, ne recourbent jamais leur abdomen. Presque toujours l'un des deux est patient et l'autre actif ; le premier se laisse faire sans se défendre, avec une résignation stoïque. L'autre fait à peu près ce que font les Indiens à leurs prisonniers ; il prend une antenne de sa victime et travaille avec une tranquillité vraiment infernale à la couper ou plutôt à la scier avec ses mandibules ; cela fait, il coupe une patte ou l'autre antenne, et ainsi de suite, jusqu'à ce que sa victime, affreusement mutilée mais parfaitement en vie, soit dans l'impuissance la plus complète de se défendre ou même de se guider seule. Alors il l'achève quelquefois en lui coupant le cou ou le thorax, mais plus souvent il l'emporte et va la déposer en un lieu écarté où elle doit nécessairement périr. Ce n'est pas une fois, mais plus de cent fois que j'ai fait cette triste observation. Une modification plus douce de cet acte a lieu lorsque la plus forte, voulant simplement se débarrasser de l'autre, sans lui faire de mal, l'emporte aussi loin que possible, l'abandonne, et se hâte de revenir. Ce fait est aussi assez fréquent.

f) Nous n'avons parlé que des combats singuliers. Lorsqu'une fourmi est saisie par deux ou plusieurs ennemis, elle est ordinairement perdue, à moins qu'ils ne soient beaucoup plus petits qu'elle. Elle se défend vivement, lors des combats violents, mais, couverte de

venin, tirée dans tous les sens, elle succombe bientôt. Ordinairement une de ses assaillantes profite de ce que les autres la tiennent pour arriver à son cou et la décapiter ou chercher à le faire. Il ne faut du reste pas non plus vouloir trop généraliser ; les procédés varient suivant les genres et les espèces de fourmis (XX, XXI). Lorsque le combat n'est pas vif, la fourmi surprise par plusieurs ennemies est faite prisonnière, comme on est convenu de le dire. Ces prisonnières, emmenées dans le nid ennemi, ne sont jamais mangées ni réduites en esclavage, ainsi qu'on l'a souvent prétendu, mais elles sont exécutées à froid comme je viens de le décrire ci-dessus. Ceci m'amène à dire que le plus souvent la victime de ces exécutions à froid a non pas un seul, mais plusieurs bourreaux qui travaillent chacun à un de ses membres. L'exécution achevée, ou à demi achevée, la victime est emportée au loin et abandonnée morte ou vivante. Lorsque plusieurs ennemis s'attaquent simultanément, il se forme souvent des *chaînes* de combattants comme les décrit Huber. Deux fourmis s'étant saisies, d'autres des deux camps s'attachent à leurs pattes ou les prennent sur le thorax, jusqu'à ce qu'un des partis, le plus fort, emporte la chaîne, et la rompe en faisant prisonniers tous ses ennemis.

g) Si l'on observe des fourmis ennemies, ensemble dans un bocal ou dans une boîte, on les voit se séparer bientôt en deux camps aussi éloignés l'un de l'autre que possible. Quand deux ☿ ennemies se rencontrent, elles s'évitent, se menacent ou se battent. On y voit en tout ou en partie les scènes que je viens de décrire.

h) Une fourmi qui a le dessous saisit souvent un membre de son adversaire, y cramponne ses mandibules de toutes les forces qui lui restent, et périt en y demeurant attachée. Ce n'est pas chose facile pour l'autre que de s'en débarrasser, car le corps mort de ces petits insectes, placé à l'air, se dessèche avant qu'un relâchement putride des muscles ait pu commencer. Aussi doit-elle le plus souvent traîner ce corps après elle jusqu'à ce qu'une de ses amies l'allège en séparant le tronc de la tête ; quant à la tête, elle la conserve longtemps, plusieurs jours souvent, jusqu'à ce que le frottement ou les efforts de ses compagnes finissent par la détacher. Le *P. rufescens* sait éviter cet inconvénient. Il a une singulière manière de combattre qui n'appartient qu'à lui et aux *Strongylognathus*. Toutes les fois qu'un ennemi le prend par la patte, il lui saisit la tête avec ses mandibules arquées et pointues, de manière à ce que l'une soit fixée sur le front et l'autre sur la face inférieure de la tête. Cette menace suffit ordinairement pour faire lâcher prise à l'ennemi. S'il ne le fait pas, le *Polyergus* enfonce ses deux mandibules comme deux poignards, se servant pour cela du même mouvement de tête de droite à gauche et de gauche à droite qui sert aux autres fourmis à scier, et il laboure ainsi la tête de son ennemi. Chose incroyable, il a toujours l'instinct de choisir la place où se trouve le cerveau (les ganglions de la tête), et arrive ainsi en un instant à le détruire. On voit alors l'ennemi, pris tout à coup de convulsions, lâcher le membre qu'il avait saisi, les nerfs mandibulaires étant nécessairement mis hors de fonction par la destruction de leur centre. Si le *Polyergus* a mal planté ses mandibules la première fois, on ne tarde pas à le voir ressortir l'une d'elles ou toutes les deux, et les enfoncer à une autre place pour atteindre son but. Ce fait est d'une constance si remarquable que je ne comprends pas comment Huber n'en fait aucune mention. C'est grâce à ce seul expédient que les *Polyergus* réussissent à s'échapper tous ou presque tous sains et saufs des fourmilières de *F. rufibarbis* qu'ils ont pillées.

Nous voyons donc que les symptômes ne manquent pas pour distinguer les fourmis amies et ennemies. Cependant une foule de ces faits ont été pris par les auteurs pour tout autre chose que pour ce qu'ils sont en réalité, et c'est pour cela que j'y ai tant insisté. Huber est à peu près le seul qui ait vraiment compris leur signification. Ebrard lui-même, à la suite d'une ou deux expériences (p. 25 et 26 de ses *Etudes de mœurs)*, a cru que jamais des fourmis de même espèce ne se tuaient. Il faut donc observer avec beaucoup de persévérance, et expérimenter d'une manière aussi variée que possible, pour arriver à son but. Gardons-nous en particulier de confondre une certaine brusquerie, même une certaine brutalité qu'ont entre elles des fourmis amies lorsqu'elles sont pressées, ainsi lorsqu'une recruteuse cherche une compagne à emporter lors d'une migration, avec de véritables symptômes hostiles, lesquels ne sont parfois souvent rien moins que brusques (combats à froid).

2. *Une précaution* à prendre chaque fois qu'on observe les fourmis est de mettre la main gauche devant la bouche et le nez, en l'appuyant sur ce dernier, afin d'éviter que la plus légère haleine ne vienne atteindre les fourmis, car je ne connais rien qui les effraie autant. Un souffle suffit souvent pour faire avorter l'expérience qui marchait le mieux. Il est inutile d'ajouter qu'il ne faut intervenir activement que le plus rarement possible, une fois qu'une expérience marche bien. Mieux vaut tout brouiller une bonne fois que de chicaner légèrement des fourmis à cinq ou six reprises ; cela les dérange beaucoup moins.

3. Nous verrons, dans le cours de nos expériences, comment les fourmis ☿ traitent les ♀, ♂, *larves, nymphes et œufs amis et ennemis*. Tous jouent un rôle passif, sauf quelquefois les ♀ qui se défendent lorsqu'un ennemi les attaque et savent fort bien distinguer un ami d'un ennemi.

4. Le courage de toute fourmi augmente chez la même espèce en raison directe de la quantité de compagnes ou amies qu'elle sait avoir, et diminue en raison directe de l'isolement plus grand où elle se trouve de ces compagnes. Chaque habitant d'une fourmilière très peuplée est beaucoup plus hardi qu'une ☿ exactement semblable d'une très petite peuplade. La même ☿ qui se fera tuer dix fois lorsqu'elle est entourée de ses compagnes, se montrera extrêmement timide, évitant le moindre danger, même une fourmi beaucoup plus faible qu'elle, lorsqu'elle sera isolée, à vingt mètres de son nid. Formez une fourmilière en miniature de 8 à 10 ☿, avec des larves, une ♀ féconde, etc., et vous verrez qu'elles chercheront à peine à se défendre, et fuiront au moindre danger. C'est une vérité des plus générales, applicable à toutes les espèces, aussi les ☿ des fourmilières très grandes sont-elles toujours les plus hardies. Cela n'exclut pas les degrés de courage suivant les espèces, hâtons-nous de le dire; ainsi un *P. rufescens* sera toujours infiniment plus courageux qu'un *C. fallax*. Ce n'est pas du tout la crainte de la mort qui est la cause de cette différence. Si vous prenez deux fourmis ennemies acharnées, choisies au milieu d'un combat, et que vous les mettiez délicatement dans une boîte assez petite, vous les verrez s'éviter, se menacer lorsqu'elles se rencontrent, se tirailler peut-être un instant, mais jamais se faire du mal. Mettez cent fourmis de chaque camp dans une arène deux cents fois plus grande, et vous êtes presque sûr que beaucoup se tueront. Rien n'est plus approprié que ce principe à la conservation de l'espèce ; il est évidemment plus avantageux pour une petite société de fuir sans chercher à résister, car chacun de ses membres lui est précieux, tandis qu'une grande peuplade aura avantage à sacrifier un certain nombre de ses ouvrières pour conserver ses domaines, ses nids, etc.

5. Je ne donne pas ici de détails sur les fourmilières mixtes, en ayant déjà dit un mot dans le tableau systématique des espèces à propos des *P. rufescens, S. testaceus* et *Huberi*, genre *Formica, etc.* Je renvoie du reste pour cela à Huber, Ebrard, et v. Hagens. Je dirai simplement qu'une *fourmilière mixte est une fourmilière composée de deux ou plusieurs espèces différentes vivant comme des sœurs, en parfaite intelligence.* Nous les diviserons en deux classes : 1° Celles où l'une des espèces est entièrement fainéante. Ici rentrent celles des *P. rufescens* avec les *F. fusca ;* celles des *Str. testaceus, Str. Huberi* et *A. atratulus* avec les *T. caespitum.* 2° Celles où toutes les espèces travaillent. Ici nous avons les fourmilières des *F. sanguinea,* puis celles des *F. pratensis, truncicola, exsecta* et *T. erraticum* avec les *F. fusca, rufibarbis* et *B. meridionalis* qui sont dues à l'adoption parasitique de la ♀ fondatrice. On sait que les *P. rufescens* et *F. sanguinea* pillent les cocons des nids de *F. fusca* et *rufibarbis,* et que telle est l'origine de leurs fourmilières mixtes ; de là le nom d'*esclaves* donné aux deux dernières espèces. Ce nom rend mal les faits ; j'aime mieux celui d'*auxiliaires* employé aussi par Huber. Les fourmilières mixtes des *S. Huberi, F. pratensis, truncicola* et *exsecta,* ainsi que celles du *T. erraticum* avec le *B. meridionalis* n'étaient encore décrites nulle part lorsque je les découvris entre 1867 et 1872.

6. Les fourmis ont un besoin absolu d'humidité, comme nous l'avons vu dans le chapitre de l'architecture à propos des dômes et des pierres. Mettez des fourmis quelconques dans un bocal en verre dont l'ouverture n'est fermée que par de la mousseline, et il suffira souvent de quelques heures pour qu'elles périssent toutes si vous ne leur donnez pas d'eau. Si le bocal est bouché, elles vivront beaucoup plus longtemps, l'évaporation étant plus faible. On se fait ordinairement une idée entièrement fausse des soins à donner aux fourmis et aux insectes en général qu'on veut élever. Ils ont presque toujours assez d'air, même dans les boîtes qui ferment le mieux. Si l'on emploie des bocaux, on ne risque rien en les bouchant, pas trop solidement il est vrai, avec un bouchon de liège. C'est toujours l'eau qu'on néglige. Mais il ne faut pas de lacs risquant de noyer les prisonniers. J'ai trois systèmes : 1° Une éponge qu'on imbibe d'eau, et qu'on met dans la boîte ou dans le bocal ; cela a l'inconvénient d'être trop vite sec. 2° Lorsqu'on a beaucoup de terre dans le lieu de l'expérience, il suffit de l'humecter directement. 3° On a de l'eau dans un verre ou autre récipient, et au moyen d'une bande de papier à filtrer on la met en communication avec la terre ou le bois des fourmis. La capillarité l'y fait aller petit à petit. Ce système est excellent pour les arènes de gypse que nous verrons bientôt. En général il vaut mieux tenir les fourmis dans des appareils assez bien fermés où l'humidité de la terre ne s'évapore que peu.

7. Les fourmis aiment la chaleur quand elle est humide. Mais il ne la leur faut pas trop forte. Je n'ai pas fait de mesures thermométriques sur la température des endroits où elles tiennent leurs larves en été, mais lorsque le soleil est au zénith, et que le nid se trouve exposé à ses rayons, elles sont toujours cachées au fond de leurs souterrains avec leur famille, à moins que la température de l'air ne soit pas trop élevée. Lorsqu'il fait froid, elles recherchent au contraire de tout leur pouvoir les rayons solaires. Elles peuvent, du reste, supporter beaucoup de froid ; je le montrerai plus bas (XXXVI).

8. Je renvoie aux notices anatomiques et physiologiques pour d'autres faits que nous y avons vus.

9. Lorsqu'une de leurs compagnes est légèrement blessée ou un peu malade, les fourmis la soignent. Si elle est mourante ou languissante, ce qui se voit à un dessèchement ou à

une flétrissure des tarses et des bouts des antennes, elles la considèrent comme perdue, et l'emportent loin du nid pour l'y laisser mourir. Ebrard l'a déjà démontré (l. c. p. 31 et 32).

10. Les fourmis ne mangent presque jamais un ennemi de leur taille ; je ne déciderai pas si c'est parce qu'elles le trouvent trop coriace ou pour une autre raison. Il semblerait qu'en déchirant son abdomen elles y trouveraient une bonne nourriture facile à lécher. Par contre les petites fourmis savent fort bien dépecer les grosses, et certaines grosses *(F. sanguinea)* savent aussi sucer des espèces petites et molles, après les avoir écrasées entre leurs mandibules. Cela varie du reste suivant les espèces dont quelques-unes sont plus carnassières que d'autres *(T. erraticum, T. caespitum)*. Par contre les fourmis sont très avides des larves, des nymphes, et souvent des ♀ et des ♂ d'autres espèces ; elles mangent même parfois leurs propres larves comme je le montrerai. Jamais des fourmis amies ne s'attaquent les unes les autres ; elles se laissent plutôt mourir toutes de faim.

11. La plupart des fourmis cultivent des pucerons et des gallinsectes, les unes dans leur nid, les autres sur des plantes. Elles les protègent contre leurs ennemis et, en retour, les pucerons leur donnent leurs excréments qui sont un liquide sucré ; ils savent même hâter l'excrétion de ce liquide et en augmenter la fréquence lorsque les fourmis les sollicitent beaucoup avec leurs antennes. Je renvoie à Huber pour plus de détails sur ce sujet qu'il a étudié très à fond (voy. du reste XXXIV). Les pucerons sont privilégiés : ceux d'une branche p. ex. peuvent passer successivement à cinq ou six fourmilières différentes ; ils seront toujours traités en amis, et seront aussi généreux pour la dernière que pour la première.

12. La question de l'accouplement, celle des ♀ fécondes après l'accouplement, puis l'origine des fourmilières, les œufs, larves et nymphes, ainsi que beaucoup d'autres questions seront traitées à part à la fin de ces expériences (XXX, XXXI, XXXIII) ; il est inutile d'en parler ici. D'autres se comprendront et s'expliqueront par les expériences elles-mêmes.

13. *Appareils.* Je veux décrire en quelques mots les principaux procédés dont je me suis servi. A. Pour creuser dans les nids, en enlever des parties, etc., je me sers d'un ciseau de menuisier ou d'une truelle de botaniste. B. Pour transporter des fourmilières avec une partie de leur nid je me sers de sacs de toile. J'ai soin d'y mettre une petite branche d'arbre, pour éviter que la terre se tasse trop, lorsque le transport doit être long, et j'y ajoute de l'eau. C. Pour établir les grandes fourmilières de grosses fourmis, je me sers d'un appareil analogue à celui d'Huber. C'est une grande boite plate dont les deux grandes faces sont vitrées et distantes l'une de l'autre de moins de trois centimètres. Une grande feuille de fer-blanc criblée de trous sépare encore cet espace en deux parties, larges de moins de 1 ½ cm. chacune. Deux volets extérieurs peuvent s'ouvrir et se fermer en s'appliquant contre les grandes faces de verre. Un des côtés étroits de cette boite (qui doit reposer verticalement sur un de ses autres côtés étroits) peut s'ouvrir sur toute sa longueur. Là j'ai modifié le système d'ouverture d'Huber qui est incommode. Un trou traverse le côté qu'on peut ouvrir. Un conduit de fer-blanc s'engage depuis l'extérieur dans ce trou. Une *mangeoire* ou *cage* bien fermée en toile métallique un peu fine, munie d'un tube de caoutchouc gros et court, peut s'adapter au conduit de fer-blanc. On peut faire à la mangeoire une autre ouverture qu'on bouche avec du caoutchouc. Cet appareil est ainsi très portatif et peu gênant. On perce un trou dans la face étroite supérieure pour y verser de l'eau de temps en temps. Une modification avantageuse serait de remplacer la feuille de fer-blanc par une feuille en bois (moins

bon conducteur de la chaleur) percée de peu de trous, et de donner à cet appareil une très grande surface et une épaisseur encore un peu moindre. On peut observer ainsi les mœurs des fourmis à travers le verre, dans leur intimité, car l'étroitesse de leur boîte les force à se servir du verre comme paroi de toutes leurs cases. En mettant l'appareil au soleil, on leur permet d'y trouver deux températures différentes grâce à la feuille médiane. On n'ouvre les volets que pour les observer. On les nourrit par la mangeoire. D. Une modification très simple de cet appareil est une boîte en fer blanc de même forme ayant ses deux grandes faces vitrées et distantes d'un centimètre au plus, sans feuille médiane, sans côté ouvrable. Un trou fait dans un des côtés sert à adapter une mangeoire. Cela convient à des fourmilières de petites espèces ; il faut être très prudent et éviter une trop forte chaleur, surtout le soleil. Deux feuilles de carton servent à couvrir le verre. L'humidité s'y conserve seulement trop bien et la moisissure s'y met facilement. E. *Arènes de gypse.* C'est le meilleur procédé que j'aie trouvé pour l'éducation des fourmis de taille petite ou moyenne. Le gypse en poudre très fine ne nuit aucunement aux fourmis, mais si l'on en fait un mur un peu élevé et vertical en le comprimant et en le modelant avec les doigts (ce qui est facile, car cette poudre est très cohérente), il leur est impossible de l'escalader, car chaque fois qu'elles tentent de le faire, le gypse s'éboule et elles tombent à la renverse toutes blanchies ; cet insuccès les dégoûte bientôt et elles renoncent à leur essai. Seuls des *T. caespitum* ont réussi à faire des tunnels dans mes murs de gypse (voy. architecture hors des nids). Je dispose un mur pareil en arène sur une planche ; je dépose au milieu de cette arène un peu de terre recouverte ou non d'un morceau de verre ; celui-ci est alors recouvert à son tour d'une feuille de bois ou de carton. Je mets ensuite mes fourmis dans l'arène formée par le mur de gypse, et je les laisse s'y établir à leur guise. Je puis agrandir, rapetisser, ouvrir mon arène à volonté ; je puis aussi la mettre en communication avec un appareil comme ceux décrits sous les rubriques C et D ; c'est même le moyen le plus simple de faire entrer les fourmis d'elles-mêmes dans ces derniers. On peut faire aller les fourmis là où l'on veut ; il suffit d'entretenir de l'eau, de la terre humide, dans l'endroit où l'on désire qu'elles se rendent (dans l'appareil p. ex.) tandis qu'on laisse le reste se dessécher ; on est sûr que les fourmis iront toutes là où sera l'humidité. Une arène de gypse remplace souvent avec avantage la mangeoire en treillis de fer d'un appareil. Une seule précaution à prendre est d'éviter avec soin que le gypse se mouille, car alors il devient compact et les fourmis peuvent passer dessus. C'est pour cela que ces appareils ne peuvent rester dehors en permanence à cause de la pluie. [1])

---

[1]) P. S. (1919). Plus tard des grands progrès ont été faits. Dès 1874 Sir John Lubbock a commencé ses observations sur les mœurs des fourmis. Ses nids artificiels se composaient d'un cadre en bois situé entre deux feuilles de verre, l'une cimentée en cadre et servant de plancher, l'autre mobile et servant de plafond. Lubbock donna de la terre à ses fourmis pour bâtir leur nid. Il leur servait la nourriture par en haut en les laissant sortir dans une arène. Wasmann a modifié la chose en faisant communiquer deux nids de Lubbock entre eux par un tube, l'un des nids servant de mangeoire.

En 1893 Charles Janet inventa ses célèbres nids artificiels, bâtis en plâtre, pour les fourmis. On les a vus dans diverses expositions contenant des fourmilières vivantes, visibles pour le public au travers du verre dont les nids sont couverts. Fort ingénieux, ces nids Janet contiennent différents appartements, mangeoires, etc. Ils imitent souvent les nids naturels, sont très solides et peuvent être humectés sans contenir de terre. Mais ils n'évitent pas encore la moisissure.

Pour saisir et transporter des fourmis individuellement sans leur faire de mal, je me sers de pinces très fines et je prends l'insecte par une patte. On peu fort bien saisir aussi les grosses espèces avec les doigts sans leur faire aucun mal, quand on en a l'habitude. Je nourris mes fourmis captives avec du miel et des insectes que je tue ou leur donne vivants. J'y ai ajouté parfois des pucerons, du sucre, des confitures, etc. Je ne répéterai pas ces détails à propos de chaque expérience ; ils seront sous-entendus. Je dois renouveler fréquemment la nourriture de mes fourmis pour éviter qu'elle se moisisse.

En lisant les observations et les expériences qui vont suivre, on trouvera que beaucoup manquent d'un but quelconque et que d'autres sont incomplètes ou inachevées. J'ose cependant les présenter telles quelles, n'étant pas de ceux qui croient devoir absolument chercher un but et trouver une borne à tout dans la nature.

I

Femelles fécondes isolées

Huber a montré le premier que les femelles des fourmis, après avoir été fécondées dans les airs et s'être arraché les ailes elles-mêmes (j'ai confirmé ce dernier fait bien souvent) en leur faisant faire des mouvements extrêmes dans tous les sens, savent se faire un petit nid dans la terre, y pondre des œufs, soigner ceux-ci, et nourrir les larves qui en éclosent jusqu'à ce qu'elles soient devenues ouvrières parfaites. Il a donc prouvé qu'elles peuvent fonder seules une nouvelle fourmilière. Il cite plusieurs faits très concluants à l'appui du commencement de leur histoire ; il vit, dit-il, des ♀ seules dans une case avec leurs œufs, et même avec de petites larves qu'elles élevèrent un certain temps. Il vit aussi des fourmilières composées de quelques ☿ avec une ♀ féconde et des nymphes. Il donna des nymphes ☿ à des ♀ fécondes, et elles surent les faire éclore en ouvrant leurs cocons ; elles leur aidèrent même à se défaire de leur peau de nymphe, comme le font les ☿, mais il ne trouva jamais une ♀ féconde seule avec de grosses larves ou avec des nymphes. Il ne cite pour cela qu'une observation rapportée par un de ses amis (M. Perrot) qui a trouvé une ♀ seule soignant des nymphes.

Ebrard a fait des expériences à ce sujet. Il avait souvent trouvé des ♀ seules dans une case dans la terre, avec ou sans œufs, mais jamais travaillant à chercher des pucerons, jamais avec de grosses larves ou des nymphes. Il lui parut impossible qu'une ♀ seule pût élever ses larves (elle devrait dans ce cas les laisser souvent seules pour aller chercher de la nourriture). Pour le prouver, il prit 20 ♀ fécondes de *F. fusca* et les mit dans des vases

---

Le dernier progrès a été réalisé par Miss Adèle Fielde, à New-York *(Portable Ant- Nest ; Biological Bulletin. Vol. VII nº 4, 1904)*. Ses nids sont entièrement en verre, recouverts de carton. Leurs parois sont collées et leur intérieur divisé en une mangeoire tenue au sec et en une habitation humectée par une éponge. Ces nids sont donc analogues à ceux de Lubbock, mais ils évitent entièrement toute terre. Chaque semaine Miss Fielde nettoie les cellules de ses fourmis en les lavant à l'eau chaude et au savon, ainsi que l'éponge qu'elles contiennent, et en rinçant le tout ensuite à l'eau courante. C'est ainsi qu'en évitant toute moisissure d'une façon absolue, Miss Fielde a pu conserver de longues années ses fourmis en vie et faire sur elles des observations minutieuses.

séparés avec de la terre. Le lendemain elles avaient déjà creusé des galeries. Il les nourrit de miel, d'un jaune d'œuf et de sauterelles tuées. Au bout d'une semaine elles avaient pondu des œufs et en avaient fait de petits tas ; les petites larves étaient, dit-il, déjà écloses. Dans trois des vases il mit deux ♀ de la même espèce, mais pas dans les autres. Au bout de huit nouveaux jours, il y avait dans ces trois vases de nombreuses larves assez grosses, tandis que dans les autres vases la plupart d'entre elles avaient disparu ; deux ou trois seulement avaient survécu et un peu grossi « aux dépens de celles qui avaient disparu », dit Ebrard. Enfin, cinquante jours après le commencement de l'expérience, toutes les femelles et les larves avaient péri dans les vases sans ouvrières, tandis que les trois autres contenaient beaucoup de cocons. Mayr *(Das Leben und Wirken der einheimischen Ameisen)* a aussi trouvé des ♀ seules dans une case avec leurs œufs, mais pas avec des larves ni avec des nymphes. Il ne dit pas qu'il ait cherché à les élever. Comme j'ai fait plusieurs de mes expériences avant d'avoir connu celle d'Ebrard, il sera intéressant de les comparer :

1. Le 18 avril 1868 je trouvai une femelle féconde de *C. ligniperdus* soignant seule de petites larves dans une case, dans la terre.

2. Le 21 juin de la même année je trouvai une seconde ♀ féconde de *C. ligniperdus* dans le même cas, mais sans œufs ni larves. Je la pris et la mis dans une boîte avec un peu de tourbe, du miel et des insectes morts que je renouvelai fréquemment. Le 22 juin elle avait pondu un œuf. Le 25 elle l'avait abandonné et avait creusé une grosse case dans sa tourbe. Le 27 elle avait fait deux œufs qu'elle se mit à lécher et à soigner. Le 28 elle en avait 4 ou 5 qu'elle soignait. Ayant trouvé des *L. fuliginosus* avec leur famille, je lui donnai une ☿ de cette espèce ainsi qu'une larve et un cocon. Elle tua la ☿ d'un coup de dent, mais le lendemain ses propres œufs avaient disparu tandis qu'elle avait l'air de prendre soin de la larve du cocon de *L. fuliginosus*. Le 2 juillet elle soignait toujours ces deux êtres, mais de plus elle avait pondu 5 nouveaux œufs qu'elle soignait aussi. Je lui donnai deux cocons de *F. rufa* qu'elle mordit avec colère, rejeta hors de sa case et couvrit de sciure. Le 9 juillet elle tua de même des cocons de *F. cinerea* et des mouches, puis les rejeta sans les manger ; elle ne touchait qu'au miel. Elle avait agrandi sa case en agglomérant la sciure de sa tourbe, et pondu de nouveaux œufs, qu'elle soignait ainsi que les anciens, la larve et le cocon de *L. fuliginosus*. Le 15 elle avait laissé périr sa larve de *L. fuliginosus* et la rejeta hors de sa case ; ses œufs avaient pris une teinte jaunâtre. Elle prenait peu à peu des allures de bête férоce dans sa cage ; chaque fois que je mettais devant sa case un nouvel objet quelconque, un cocon de fourmi, une parcelle de bois, peu importe, elle le mordait avec fureur à plusieurs reprises, puis le portait à l'autre bout de la boîte et l'enfouissait dans de la sciure de tourbe. Le 29 un de ses œufs était éclos et avait donné une petite larve bien maigre. Le 5 août je remarquai que le cocon de *L. fuliginosus* qu'elle portait toujours et mettait avec ses œufs et ses larves, car presque tous les œufs étaient éclos, avait un aspect noirâtre et racorni. Je le lui arrachai et l'ouvris ; il renfermait une nymphe morte, mais si formée qu'elle devait avoir passé le temps de l'éclosion ; évidemment la ♀ avait négligé de l'ouvrir à temps. Je lui rendis cette nymphe morte sans coque ; d'abord elle ne la reconnut pas et lui donna quelques coups de dents ; puis l'ayant palpée avec ses antennes, elle la prit tout à coup, l'emporta dans sa case et se remit à la lécher comme si elle eût été vivante. Elle continua ainsi à la

soigner pendant un certain temps. Le lendemain seulement elle se décida à la jeter hors de sa case. Il est évident que cette nymphe était morte depuis plusieurs jours, et elle ne s'en était pas aperçue. Le 16 août, après qu'elle eût laissé péricliter puis périr ses larves l'une après l'autre, il ne lui en resta plus que deux qu'elle soignait. Je lui donnai alors 7 ou 8 larves assez grosses prises dans une fourmilière de son espèce *(C. ligniperdus)*. Elle les accueillit bien, les porta çà et là dans sa case, mais les laissa péricliter ne les nourrissant qu'insuffisamment ou pas du tout ; une de ces larves mangea sous mes yeux un peu de miel que je mis sur sa bouche ; une autre se refusa à ce mode anormal d'alimentation. Puis ma ♀ *ligniperdus* laissa périr ses deux petites larves encore vivantes. Le 12 septembre les larves que je lui avais données vivaient encore en partie, mais dans un état pitoyable ; la ♀ elle-même avait l'air malade. Dès lors elle s'affaiblit toujours plus et périt le 19 septembre après trois mois d'existence dans sa boîte.

3. Le 14 décembre 1868, M. Kubli m'apporta une ♀ féconde de *Leptothorax tuberum* prise seule avec trois petites larves dans une galle vide qui se trouvait dans une tige de *Rubus fruticosus*. Je la mis dans une petite boîte de carton (voy. appareils : F) où elle resta deux jours sans soigner sa progéniture qui périclita. Le 16, elle était accroupie sur ses petites larves qui avaient pris meilleure apparence ; elles étaient plus grasses et plus luisantes. Le 25 janvier 1869, il faisait —14° centigrades dehors ; ma ♀ soignait toujours ses larves et les léchait souvent. Celles-ci avaient, semblait-il, légèrement grossi et se portaient fort bien ; je pouvais tout observer dans une petite case artificielle vitrée que j'avais faite et où ma ♀ s'était établie. La larve la plus grosse était comme la moitié de la tête de la ♀. Mais de là au 14 avril les larves ne grossirent plus et perdirent peu à peu leur bonne apparence ; la ♀ ne pondit pas ; le 15 elle abandonna les deux plus petites larves qui moururent. Quelques jours après la dernière périt aussi, abandonnée par sa mère. La ♀ elle-même se portait cependant à merveille, mais ne pondait toujours pas. Elle ne pondit jamais, du moins je ne m'en aperçus pas ; la petitesse extrême des œufs de cette espèce en est peut-être cause. Le 20 juillet 1869, elle se portait encore à merveille, vivant toujours seule dans sa boîte. Le 4 août elle devint languissante, et elle mourut le 6, après avoir passé près de huit mois dans la prison où je l'observais.

4. Le 31 mars 1868 je pris une ♀ féconde de *C. aethiops*, seule dans une case à deux ou trois centimètres au-dessous du niveau du sol ; elle n'avait pas de larves. Je l'établis dans une boîte avec deux ☿ d'une autre fourmilière de son espèce. Ces ☿ périrent bientôt, la vie en boîte ne leur convenant pas ; j'eusse dû leur donner de la terre humide. J'en mis à plusieurs reprises de nouvelles, prises dans des fourmilières différentes, et elles eurent toujours le même sort au bout de cinq à six jours. La ♀ mourut le 15 avril sans avoir pondu. Le fait intéressant de cette expérience est que chaque fois les ☿ provenant de fourmilières très diverses ne firent aucun mal à la ♀, s'allièrent avec elle et la soignèrent. Elles s'allièrent aussi les unes aux autres, après s'être évitées pendant un temps très court seulement.

5. Le 13 août 1869 je trouve une ♀ de *P. rufescens* ayant perdu ses ailes et rôdant sur la route. Or l'ouvrière de cette espèce ne sait ni maçonner la terre ni même manger seule ? Que fera la ♀ ? Je la prends et la mets dans une assez grande boîte en carton avec case artificielle. Je la vois bientôt boire avidement de l'eau, ce que ne fait jamais une ☿

rufescens. Je lui donne alors 10 ☿ de *F. fusca* prises dans un nid quelconque. La première ☿ *fusca* qui rencontre la ♀ la saisit par une patte et la menace de son abdomen, mais elle la relâche aussitôt. Dès lors elles s'approchèrent toutes de la femelle et ne lui firent plus de mal ; elles s'allièrent à elle complètement, la frappant amicalement de leurs antennes et la léchant ; la ♀ se laissait faire. J'observai cette intimité pendant deux jours ; elle ne cessa pas. Je mis alors la ♀ *rufescens* et ses *fusca* dans un appareil de fer blanc (système D) où j'eus le tort de les négliger complètement, et où toutes périrent du 18 au 20 août. Je ne trouvai aucun signe de combats à leurs cadavres. En 1872, en observant une expédition de *P. rufescens*, je vis tout à coup un violent combat dans l'herbe ; l'armée avait rencontré une ♀ féconde isolée de son espèce, mais évidemment d'une autre fourmilière (voy. VIII. 13), et déjà plusieurs ☿ s'étaient jetées sur elle et la mordaient avec fureur. Je me hâtai de la délivrer, et je la mis dans un bocal avec de la terre et une douzaine de *F. rufibarbis* ☿ d'une fourmilière non mixte. Ces *rufibarbis* s'allièrent dès l'abord à la ♀ et vécurent pendant une semaine en parfaite intelligence avec elle. Mais au bout de ce temps la ♀ *rufescens* périt.

En 1866, j'avais aussi trouvé une ♀ féconde isolée de *P. rufescens*, et l'avais mise dans une grande boîte avec de la terre humide, toute seule. Elle avait su manger un peu, et avait cherché à se glisser dans les fentes de la terre, mais elle n'avait jamais cherché à maçonner une case, et avait fini par périr sans avoir pondu.

6. Le 31 août 1869 je trouvai dans les Vosges une fourmilière de *Leptothorax acervorum* au milieu desquels se trouvait une ♀ aptère de *Strongylognathus testaceus*. Je ne pus malheureusement pas les garder vivants. Ce fait est intéressant à deux points de vue : d'abord parce qu'on n'avait encore jamais trouvé le *S. testaceus* ailleurs que chez le *T. caespitum*, et ensuite parce qu'il jette une certaine lumière sur l'origine des fourmilières des espèces fainéantes ; il n'y avait pas de *S. testaceus* ☿ dans cette fourmilière.

7. Le 9 mai 1871 je trouvai une ♀ féconde, aptère, isolée, de *S. fugax*, cachée dans une des cloisons de terre d'un nid de *P. rufescens*. Ce fait mérite mention pour être comparé à ceux que j'ai relatés sur les mœurs de cette espèce (*Bulletin de la soc. suisse d'entom.* Vol. III nº 3).

8. Le 27 juin 1871, je trouvai au bord de la route du Simplon, non loin du sommet du col, en soulevant une pierre, plus d'une cinquantaine de *F. rufa* ♀, toutes les unes sur les autres ou à côté des autres, et toutes ayant perdu leurs ailes (donc presque sûrement fécondes). Ce qu'elles faisaient là, je l'ignore ; je relate le fait tel que je l'ai vu ; il n'y avait pas une seule ☿ parmi elles, ni œufs, ni larves, ni nymphes. Sous une autre pierre, à peu de distance, je trouvai 10 ♀ *rufa* semblablement établies. Six jours plus tard, je trouvai en Tessin, à Loco, sous une pierre, une fourmilière de *F. fusca* dont une moitié environ se composait de ♀ aptères, et l'autre moitié seulement d'ouvrières. Des faits analogues ne sont décrits nulle part, que je sache.

9. Je trouvai une autre fois sous une pierre au Salève une jolie case habitée par deux ♀ fécondes de *Las. flavus* qui s'y trouvaient seules, sans œufs. Le 3 août 1873 mon frère m'apporta dans un morceau de marne une ♀ féconde de *L. niger* qui vivait seule avec un paquet d'œufs dans une case fermée. Le 4 juin 1873, je découvris sous une pierre une ♀ féconde isolée de *Myrmica scabrinodis* dans une jolie petite case sphérique en terre, très proprement arrangée, et contenant des œufs avec de tout à fait petites larves. Je ne parle

pas d'une foule d'autres ♀ fécondes de *C. ligniperdus, pubescens, herculeanus*, etc., que je trouvai ainsi établies seules dans des cases avec ou sans œufs, et qui ne me présentèrent rien de particulier. Le 9 juillet 1872, je découvris encore sous l'écorce d'un tronc de mélèze abattu, entre Martigny et la Forclaz, un grand nombre de ♀ fécondes isolées de *C. herculeanus*, établies chacune dans un de ces petits nids que se font les larves de capricornes pour y passer leur état de nymphe, et que l'insecte parfait abandonne. Aucune de ces ♀ fécondes n'avait d'œufs ni de larves. Jamais je n'ai trouvé une ♀ féconde seule avec des larves un peu avancées, ni avec des cocons ou des nymphes.

P. S. (1919). Les observations qui précèdent montrent qu'avant 1874 je n'avais pas su fournir aux ♀ fécondées leurs conditions normales de vie et de développement, nécessaires à leur progéniture. L'expérience suivante, faite en 1901 et 1902, et publiée peu après dans les *Annales de la Société entomologique de Belgique, 1902*, confirme l'opinion d'Huber, comme l'ont déjà fait du reste Mac Cok, Blochmann et Lubbock :

On sait surtout qu'on trouve les femelles fécondes isolées en général enkystées dans une case fermée de toute part, parfois sans rien, parfois avec un petit paquet d'œufs, rarement avec des larves, plus souvent avec quelques ouvrières de taille minuscule, évidemment leurs premiers enfants. Bien peu d'élevages artificiels ont réussi jusqu'ici.

A la fin d'août 1901, mon ami et collègue, M. le professeur Emery, m'apporta de Montricher, au pied du Jura, où il était en villégiature, une femelle féconde isolée de *Camponotus ligniperdus* qu'il avait trouvée dans une case fermée avec un petit paquet d'œufs. Ne voulant pas l'emporter à Bologne, il me demanda si je voulais essayer de l'élever, ce que j'acceptai.

Elle était placée dans sa case, avec sa motte de terre, dans un petit bocal à confitures. Un petit morceau de verre remplaçait la pierre de couverture. Je plaçai un morceau de carton sur le verre. La case avait 22 millimètres de long sur 14 environ de large et 10 de haut. Je plaçai le bocal sur une étagère de ma chambre de travail, ajoutant souvent un peu d'eau pour maintenir la terre humide, mais bien décidé à ne rien ajouter d'autre sous quelque prétexte que ce fût. Ma chambre est bien chauffée tout l'hiver. La femelle de *C. ligniperdus* ne reçut donc aucune nourriture dans sa case fermée.

Je laissai ainsi cet insecte, sans même soulever le verre, jusqu'au 2 février 1902, m'assurant seulement qu'il continuait à se mouvoir, donc à vivre. Je constatai tout au plus la présence d'un paquet d'œufs, mais je ne puis garantir que ce fussent les mêmes qui se trouvaient là lorsque M. Emery me l'apporta.

Le 2 février je soulève le verre et je découvre quatre larves de diverses grosseurs et un ou deux œufs. Donc la ♀ avait pu nourrir ces larves sans recevoir de nourriture du dehors.

Le 7 février, une larve qui était fort grosse s'est mise en cocon. Le cocon n'a que 6 millimètres environ, c'est-à-dire la taille des plus petites ouvrières, telles qu'on les trouve avec des femelles fécondes commençant une fourmilière ; mais cela suffit ; la difficulté fondamentale est surmontée.

Le 13 février, une seconde larve s'est mise en cocon, un peu plus grosse que la première. La ♀ est vive, alerte et pas trop maigre. Les larves grossissent rapidement. Il y en a encore trois, dont l'une très petite, mais plus d'œufs.

Le 17 février, une troisième larve se met en cocon. Plus que deux larves, l'une moyenne, l'autre fort petite. Lorsque je soulève le verre pour observer, la ♀ saisit un cocon ou une larve et les porte au fond de la case. Je change le verre, car il est devenu trouble (par la salive de la ♀ ?). J'observe que chaque fois que j'ai soulevé et nettoyé le verre, la ♀ se hâte de reboucher hermétiquement la fente qui le sépare de la terre, en y appliquant des grains de terre mouillée avec ses mandibules.

24 février. — Depuis que les trois plus grosses larves se sont mises en cocon, les deux restantes ont prospéré à vue d'œil et ont beaucoup grossi. Aujourd'hui un œuf fraichement pondu est venu s'ajouter comme sixième rejeton.

26 février. — Un deuxième œuf.

1er mars. — 5 œufs, 2 larves, 3 cocons.

4 mars. — 6 œufs, 2 larves, 3 cocons.

J'interromps ici mon observation pour discuter le cas. *Nous avons devant nous le fait indiscutable d'une femelle de fourmi demeurée d'août 1901 en mars 1902, sans autre nourriture que de l'eau suintant à*

travers la terre, et qui, dans une chambre chaude, est demeurée non seulement alerte et bien portante, enfermée dans une prison dont elle n'a pu ni voulu sortir, mais qui a pondu des œufs et élevé cinq larves, dont trois sont arrivées à maturité et se sont transformées en chrysalides.

De quoi ces larves se sont-elles nourries ? Tenant avant tout à mener l'expérience à bien, je n'ai pas cherché à observer leur nutrition. Du reste, mon appareil en terre naturelle ne vaut rien pour cela. Il faudrait une case artificielle en plâtre système Janet.

Les seules possibilités matérielles sont les suivantes :

1. La ♀ nourrit ses larves d'une façon ou d'une autre avec les sucs de son corps ;

2. Les larves dévorent les œufs subséquemment pondus, à mesure qu'ils le sont (ce qui en reviendrait indirectement à 1) ;

3. Elles sucent l'eau qui suinte à travers la terre et doit contenir certaines parcelles nutritives de l'humus ;

4. Les trois moyens ci-dessus, ou deux d'entre eux, sont utilisés alternativement.

Je ne vois pas d'autre possibilité.

Il me paraît certain que le nº 3, à lui seul, ne peut suffire, mais tout aussi sûr que l'eau joue un grand rôle dans la nutrition des larves. Dans une case sèche tout périrait. En employant une case artificielle système Janet, et en l'humectant d'eau distillée, il sera facile, à l'avenir, d'éliminer de 3 tout autre élément nutritif que l'eau pure. Réussira-t-on alors ? C'est à voir.

1 et 2 reviennent, au fond, au même, car, par eux, c'est toujours le corps de la mère qui, seul, nourrit la progéniture jusqu'à maturité. Jusqu'ici, je n'ai pas vu de larves dévorer d'œufs, mais après les observations de Janet, Wheeler, etc., il est probable qu'elles le font. Il est cependant curieux que les œufs n'aient fait qu'augmenter en nombre, du 24 février au 4 mars, à côté de deux larves voraces et grossissant.

La question la plus complexe est, sans doute, celle de la première alternative. Dönhoff *(Einstäter Bienen-Zeitung, 1858)*, Fischer, (Ebenda, 1871, p. 130) et Paulus Schiemenz (Ueber das Herkommen des Futtersaftes, die Speicheldrüsen, etc., bei der Biene. Dissertation der Univ. Leipzig, *Wilh. Engelman*, 1883) ont montré que le suc nourricier que les abeilles dégorgent à leurs larves se prépare principalement dans la paire dorsale des glandes salivaires de couleur jaunâtre qui est placée sous le vertex, glande fort développée aussi chez les fourmis *(glandula verticis* de Meinert). En serait-il de même chez les fourmis ♀ nourrices ? Il semble impossible que leur jabot puisse encore contenir des matières alimentaires après un jeûne aussi prolongé. Il ne reste donc que la sécrétion des glandes salivaires et les œufs. Peut-être ces deux sources d'alimentation sont-elles utilisées pour les larves ? L'observation et la dissection finiront par tirer la chose au clair.

12 mars. — Même état. Les six œufs ont jauni. Une des larves est adulte.

20 mars. — Un cocon a disparu. La larve adulte ne se met pas en cocon. Plus que deux ou trois œufs.

28 mars. — La ♀ a mangé une de ses larves ! Hier elle en avait mangé la moitié, aujourd'hui le reste : c'était la grosse. Les œufs avaient tous disparu, sauf un, mais aujourd'hui il y en a un nouveau paquet. Donc plus que deux cocons et une larve. La ♀ commence à dégénérer.

23 avril. — J'ai été absent trois semaines. Pendant ce temps, ma fille a soigné la ♀ qui a actuellement encore deux cocons, une larve et un paquet d'œufs.

26 avril. — La deuxième larve est mangée.

28 avril. — Les œufs sont encore mangés. Les cocons sont presque mûrs.

1er mai. — L'un des cocons est abîmé. La ♀ dégénère. Elle devient agitée, remue la terre de tout côté, néglige les cocons, creuse en divers sens.

7 mai. — Une ☿ est éclose ! Mais elle est assez éclopée. La ♀ a remué beaucoup de terre et creusé une galerie. L'autre cocon est détruit. Je place le nid sur de la mousse, sur un plateau entouré d'eau, au soleil.

12 mai. — La ♀ est devenue très agitée. Elle a continué sa galerie et finalement elle est ainsi sortie de sa cage ; mais elle y est rentrée d'elle-même. L'ouvrière éclose et encore très pâle est faible, mal éclose, et ne se fortifie pas. La ♀ étant sortie aujourd'hui, je lui donne pour la première fois de la confiture. Elle n'y touche pas.

Devant m'absenter, je la remets aux soins de ma secrétaire, Mlle Tobler, qui fait les observations suivantes :

19 mai. — L'ouvrière est trouvée morte, hors du trou de la galerie qui communique avec le dehors, Mlle T. la remet dans la case et donne du miel à la ♀.

20 mai. — L'ouvrière morte est de nouveau rejetée au dehors.

21 mai. — Le miel a disparu.

23 mai. — Mlle T. observe la ♀ mangeant du miel, dont le liquide disparait peu à peu dans sa bouche. La ♀ fait quelques essais de fuite.

24 mai. — Donné du miel. Un essai de fuite.

26 mai. — La ♀ mange du miel. Puis elle entre dans une grande agitation, court en tous sens, essaie de fuir, puis creuse plus profond.

27 mai. — Toujours plus agitée, creuse en tout sens, cherche à s'enfuir.

28 mai. — S'est enfuie pendant la nuit ; elle est sans doute tombée de la fenêtre, après avoir réussi à traverser l'eau du plateau.

La fin de mon observation prouve plusieurs choses :

1o Probablement ensuite de dérangements trop fréquents, ma ♀ s'est mise à dégénérer peu à peu depuis la fin de mars. Si je l'avais laissée plus tranquille, j'aurais pu la voir fonder une nouvelle fourmilière, car tout le nécessaire était fait, et l'éclosion d'une ☿ prouve que la ♀ était capable de vaquer à ce travail d'acccucheuse. On peut donc considérer le fait fondamental, c'est-à-dire celui de mener à bien, sans alimentation, l'éclosion de quelques ☿, comme démontré. Sans doute la ♀ a mangé des œufs et une larve. Mais ce n'était que des produits de son propre corps. Elle est restée sans autre alimentation de la fin d'août au 23 mai. Comme elle jeûnait sans doute depuis un certain temps déjà lorsque M. Emery la trouva, on peut admettre, sans se tromper, qu'elle est demeurée neuf mois au moins sans autre nourriture que de l'eau et les produits de son propre corps, peut-être encore ce que l'eau, suintant à travers la terre, a pu prendre d'organique à cette dernière.

2o Dès l'éclosion d'une ☿, la ♀ est devenue agitée, a creusé une galerie, et est sortie pour la première fois d'elle-même de sa prison.

3o Deux semaines après, mais seulement après la mort de l'ouvrière, elle a mangé pour la première fois du miel, donc depuis plus de neuf mois.

4o Peu après la mort de l'ouvrière, une agitation croissante l'a conduite à fuir sa demeure, pour aller où ? A la recherche d'ouvrières de son espèce ?

Les derniers faits présentent un intérêt indubitable. Il s'agira de voir s'il sont constants.

Il semble en tout cas que dès que les cocons, élevés par une ♀ cloîtrée, sont éclos, l'instinct du cénobitisme cesse. Est-ce la ♀ ou sont-ce les ☿ qui, à l'état normal, ouvrent la première galerie pour sortir de la longue prison volontaire de la première ? L'instinct du jeûne a cessé aussi peu après. Cela était à prévoir. Quant à l'agitation finale et à la fuite, elles sont sans aucun doute dues à la mort de l'ouvrière, jointe à la dégénération des instincts de la mère.

P. S. Dès lors Ch. Janet a prouvé que les forts muscles des ailes que s'arrachent les ♀ fécondées se résorbent assez promptement et en entier dans leur prison. De là résulte une 4me source — interne, celle-là — d'alimentation pour la mère et sa progéniture, source à laquelle je n'avais pas songé en 1902.

II

Fourmilières mixtes artificielles, obtenues librement dans les champs

Déjà en 1861, pendant l'été, je me préparai sans le savoir une surprise pour l'année suivante. Dans le but d'observer leurs combats, je portai à diverses reprises des sacs remplis de *F. pratensis* avec leurs cocons auprès de quelques fourmilières de *F. sanguinea.* Je remarquai que les *sanguinea,* ayant vaincu chaque fois, pillèrent avec une rapacité peu commune tous les cocons des *F. pratensis* et les emportèrent dans leur nid. J'étais persuadé qu'elles les mangeraient, ayant déjà souvent remarqué que lorsqu'on donnait à une espèce des cocons d'une autre espèce, c'était l'usage qu'elle en faisait. Néanmoins je fus fort étonné, l'année suivante, en allant voir ces fourmilières *sanguinea,* de trouver le dôme de leur nid couvert

de *F. pratensis* à sa surface. Je n'en crus pas mes yeux quand je vis ces deux espèces, ennemies si acharnées à l'ordinaire, courant côte à côte sur le même nid, s'aidant à réparer la brèche que je venais d'y faire, et emportant en commun les cocons dans leur souterrain. Mais à côté de cela il y avait encore dans ces fourmilières les auxiliaires ordinaires des *F. sanguinea*, savoir des *F. rufibarbis* dans les unes et des *F. fusca* dans les autres. Ce fait méritait d'être suivi et je résolus de sacrifier une de mes peuplades mixtes à une expérience. J'allai prendre un gros sac de *F. pratensis* étrangères et le versai devant celle des fourmilières où les *pratensis* étaient le moins abondantes. Un violent combat s'engagea ; les *pratensis* alliées des *sanguinea* combattirent avec celles-ci contre les nouvelles venues, en montrant autant de fureur que les *sanguinea* elles-mêmes. Les *pratensis* que j'avais apportées étaient si nombreuses qu'elles eurent le dessus et vinrent assiéger les alliées sur leur dôme. Ces dernières se sentant perdues se mirent à fuir en emportant leurs larves, leurs nymphes et les jeunes fourmis fraîches écloses. Je vis les *pratensis* de la fourmilière mixte s'enfuir avec les *sanguinea*, leur aidant à porter la couvée. Toutes ensemble allèrent s'établir à quelque distance de là et firent en commun un nouveau nid. Je refis dès lors plus de vingt fois ces expériences, et voici les faits que j'en recueillis :

1° Il est rare que les *F. sanguinea* élèvent tous les cocons de *F. pratensis* qu'on leur donne. Elles en mangent souvent une grande partie. J'ai même observé une fourmilière *sanguinea* à laquelle je donnai une quantité fabuleuse de cocons de *F. pratensis* dans le courant d'un été et qui n'en éleva pas un seul ; il en fut de même pour plusieurs autres fourmilières auxquelles j'en donnai moins. Je ne sais à quoi tiennent ces différences.

2° Dans toutes ces fourmilières mixtes je trouvai un certain nombre de *F. fusca* ou *rufibarbis*, tout autant que dans une fourmilière normale de *F. sanguinea*. La présence des *F. pratensis* n'empêche donc pas les *F. sanguinea* de faire leurs expéditions ordinaires et de piller des fourmilières de *F. fusca* et *rufibarbis*. Je n'ai malheureusement jamais pu assister à une expédition d'une de ces fourmilières mixtes, m'étant presque toujours trouvé hors de chez moi à l'époque voulue ; il eût été intéressant de voir si des *F. pratensis* s'y mêlaient ; mais c'est fort improbable.

3° L'*architecture* des nids de ces fourmilières offre un grand intérêt en ce qu'elle est exactement intermédiaire entre celle des *F. sanguinea* et celle des *F. pratensis*. Dès que ces dernières sont un peu nombreuses, c'est leur manière de bâtir qui l'emporte, car elles sont très actives dans ce genre de travail. L'*aspect* d'un de ces nids est des plus curieux quand on observe ses habitants. Le dôme est à l'ordinaire couvert de *F. pratensis*, et on ne se douterait souvent pas qu'il y a des *F. sanguinea* à l'intérieur ; les *pratensis* vont et viennent en tout sens, apportent des matériaux sur le dôme, se chauffent au soleil, etc. Mais si vous les effrayez ou si vous apportez des fourmis ennemies vers le nid, la scène change comme par enchantement en un clin d'œil. Tandis que la plupart des *F. pratensis* s'enfuient au fond du souterrain pour chercher du secours, vous voyez le dôme se rougir à vue d'œil de *F. sanguinea* qui se jettent avec fureur sur l'ennemi. Bientôt les ouvrières des deux sortes concertent leurs efforts, tout en combattant chaque espèce à sa manière. Les *F. sanguinea* étant plus agiles et plus courageuses (les *F. pratensis* ne savent bien combattre qu'en rangs serrés), sont toujours les premières à la charge.

4° Dans une de ces fourmilières mixtes, les *pratensis* surpassaient en nombre les

sanguinea. J'observai un jour que les *F. sanguinea* étaient occupées à établir un nouveau nid à trois ou quatre mètres de distance ; elles venaient sur le dôme de l'ancien, y saisissaient des *F. pratensis* et des *F. sanguinea*, indistinctement, et les portaient dans le nouveau domicile. Mais, chose curieuse, les *F. pratensis* ne prenaient aucune part active à ce déménagement ; elles se laissaient porter, mais ne portaient jamais. Il me parut même qu'une partie de celles qui étaient portées par les *sanguinea* dans le nouveau nid retournaient à l'ancien, car dans ce dernier il ne restait que peu de *sanguinea*, tandis que dans le nouveau il n'y avait par contre que peu de *pratensis*. Je dus malheureusement m'absenter et ne pus voir la fin du déménagement.

5° Une fourmilière *sanguinea* se trouvait au bord d'une haie à dix pas d'une fourmilière *pratensis*, et était constamment en lutte avec elle. Ces deux fourmilières restèrent cependant plusieurs années en présence sans que l'une d'elles se décidât à s'éloigner. Je pris un jour, en 1866, un gros sac de ces *pratensis*, rempli surtout de cocons, et le mis devant les *F. sanguinea*. Les *pratensis* furent vaincues et leurs cocons pillés. En 1867 la fourmilière *sanguinea* était mixte ; un grand nombre de *F. pratensis* travaillaient avec elles dans la plus parfaite harmonie. Or ces *F. pratensis* n'étaient qu'à dix pas de leurs sœurs, soit des *pratensis* du nid voisin, écloses aussi des cocons de l'année précédente. Le fait était piquant. Je pris une poignée de *pratensis* de la fourmilière naturelle et les plaçai devant la fourmilière mixte. Leurs sœurs, alliées des *sanguinea*, se trouvaient à ce moment en assez grand nombre sur le dôme et se jetèrent sur elles avec fureur, les couvrant de venin, les mordant, et les tuant en un temps fort court ; le combat fut des plus violents ; jamais je ne vis les *pratensis* de ces nids mixtes y mettre autant d'ardeur que cette fois. Les *sanguinea* accourues en grand nombre à leur aide montrèrent plus de modération dans la lutte ; je vis plusieurs couples de *pratensis* où les deux champions restèrent morts sur le carreau après s'être réciproquement inondés de venin. Ce fait n'a pas besoin de commentaires ; il est trop clair. Il explique suffisamment pourquoi les *F. pratensis* de la fourmilière mixte n'étaient pas retournées à la fourmilière qui leur avait donné le jour et au sein de laquelle elles avaient passé leur état de larves et une partie de celui de nymphes. Le 15 avril 1868 la fourmilière des *sanguinea* était encore mixte ; je refis la même expérience avec un résultat identique. Les *pratensis* naturelles étaient toujours dans leur ancien nid, et la fourmilière mixte dans le sien.

6° Quelle est la durée et le sort de ces fourmilières mixtes obtenues artificiellement ? Celles que je pus suivre et auxquelles je ne redonnai pas de cocons de *F. pratensis* ne durèrent que deux ou trois ans au plus. Néanmoins, tandis que les unes finirent par redevenir entièrement *sanguinea*, les autres devinrent entièrement *pratensis*. Je ne sais pas d'une manière positive comment cela arriva, mais comme je donnai souvent aussi des cocons ♀ et ♂ *pratensis* aux *sanguinea*, la chose n'a donc rien d'étonnant. La seconde année on voyait déjà, le plus souvent, ou bien une fourmilière de *pratensis* au milieu de laquelle couraient encore quelques rares *sanguinea*, ou bien le contraire. Lorsque j'essayai de donner pendant plusieurs années de suite des cocons de *pratensis* à une même fourmilière de *sanguinea* devenue mixte et où les *sanguinea* avaient repris le dessus numériquement, elles renoncèrent la plupart du temps à les élever de nouveau ; elles les mangèrent, et la fourmilière redevint entièrement *sanguinea* (ainsi en fut-il dans le cas cité précédemment sous la rubrique 5). Une fois, une fourmilière *sanguinea* qui avait été mixte-*pratensis* cessa de

l'être pendant un an ; je lui redonnai des cocons *pratensis* et elle redevint mixte l'année suivante. Un jour je retrouvai une de ces fourmilières mixtes ayant à peu près autant de *sanguinea* que de *pratensis*. Je repassai 15 jours après à cet endroit et fus surpris au plus haut degré de ne trouver absolument plus que des *pratensis* dans le nid. Où avaient disparu les *sanguinea ?* Avaient-elles organisé une émigration à part ? Je me le demande encore.

7° Mais voici des faits encore plus curieux. Depuis trois ou quatre ans je n'ai presque plus fait de ces expériences-là, et celles que j'ai faites l'ont été sur d'autres fourmilières habitant ailleurs. Or voici que cette année (1871) je retrouve trois fourmilières mixtes *sanguinea-pratensis* aux places où j'en connaissais il y a trois ou quatre ans, places que j'avais négligé de visiter dès lors. L'une de ces fourmilières, entre autres, habite l'endroit même où se trouvait dans le temps celle dont les *sanguinea* avaient disparu dans l'espace de 15 jours. La seconde est remarquablement grande ; son nid a plusieurs dômes, et contient des *F. rufibarbis* en nombre plus grand encore que les *pratensis* et les *sanguinea* (je puis m'expliquer à la rigueur la présence de cette fourmilière-ci par un combat que j'ai provoqué l'année passée entre des *F. sanguinea* et des *F. rufibarbis*, combat dans lequel je mêlai quelques *pratensis*, mais presque sans cocons). La troisième est à peu près entièrement composée de *pratensis ;* elle est justement occupée à s'établir dans un nouvau nid ; les *sanguinea*, quoique rares, aident activement au déménagement. Il faut nécessairement qu'au moins deux de ces fourmilières aient pu rester mixtes pendant quelques années, ce qui se comprendrait à la rigueur si chacune des deux sortes avait pu entretenir suffisamment de ♀, de ♂ et de larves de son espèce pour empêcher l'autre de prendre le dessus. Jamais je n'ai observé la moindre rixe entre les *sanguinea*, les *pratensis* et les *fusca* ou *rufibarbis* de ces fourmilières.

III

Expédition naturelle de **F. sanguinea** *sur une fourmilière de* **F. pratensis**

Je rapporterai ici un fait dont je n'ai été témoin qu'une fois, mais qui montre qu'une fourmilière mixte *sanguinea-pratensis* peut fort bien se trouver accidentellement à l'état de nature :

A trente pas d'une grande fourmilière *sanguinea* que je connaissais de longue date, il s'était établi depuis peu une très petite fourmilière de *F. pratensis*, au bord d'une vigne. Un beau jour je m'arrêtai près des *sanguinea* et je vis qu'une épaisse colonne de leurs ☿ se dirigeait du côté du nid des *pratensis :* je la suivis et j'aperçus bientôt des ☿ *sanguinea* revenant chargées d'énormes cocons ♀ ou ♂ qui ne pouvaient être de *fusca* ni de *rufibarbis*. Je courus au nid des *pratensis*, et il en était temps. Le dôme était couvert de *sanguinea* et la fourmilière entière des *pratensis* fuyait dans une déroute complète au milieu de la vigne, avec ses ♀ fécondes et quelques cocons ♀ ou ♂ sauvés du pillage. Les *F. sanguinea* les y poursuivirent encore sous mes yeux, et les dispersèrent complètement après leur avoir enlevé leurs derniers cocons. Elles mangèrent ensuite tous ces cocons, probablement parce qu'ils étaient de ♀ ou de ♂. Si les *pratensis* eussent eu à ce moment des cocons ☿, les *sanguinea* les auraient, je crois, fait éclore et la fourmilière serait devenue mixte. Or on sait que le moment où les *F. pratensis* ont telle ou telle sorte de cocons dans leur nid varie énormément suivant les fourmilières.

IV

Alliance entre jeunes fourmis d'espèces différentes

Les fourmilières mixtes naturelles de *P. rufescens* et de *F. sanguinea* montrent déjà que des fourmis d'une autre fourmilière et d'une autre espèce, prises à l'état de nymphes par ces deux sortes de fourmis, et écloses au sein du nid de leurs ravisseurs, deviennent alliées et amies de ceux-ci. L'expérience citée plus haut (II. 5) montre qu'on peut obtenir artificiellement, mais en pleine liberté dans les champs, des fourmilières mixtes d'autres espèces qui ne vivent jamais ensemble à l'état de nature ; on voit même alors l'espèce pillée devenir ennemie de la fourmilière qui lui a donné le jour [1]). Or Huber a déjà dit, et j'ai confirmé le fait, que les *P. rufescens* et les *F. sanguinea* enlèvent souvent aussi dans leurs expéditions des fourmis encore toutes blanches, fraîchement sorties de leur nymphe, et que ces jeunes ☿ se laissent faire et s'habituent à la société de la fourmilière ennemie comme les ☿ écloses seulement après avoir été ravies à l'état de nymphes. D'un autre côté, lorsqu'une fourmilière assiégée par une autre prend la fuite, on remarque que ses jeunes fourmis ne se mêlent jamais au combat ; elles ne savent que s'enfuir en suivant les autres et *en emportant des nymphes*, mais elles savent faire cela. De tous ces faits j'avais conclu ce qui suit : Les fourmis fraîchement écloses de leur nymphe apprennent d'abord les travaux domestiques et le soin des larves ; plus tard seulement, elles arrivent à distinguer un ami d'un ennemi, à savoir qu'elles sont membres d'une fourmilière plutôt que d'une autre, et à combattre en conséquence. Pour m'en assurer je fis l'expérience suivante qui, je crois, ne manque pas d'intérêt.

Je me décidai à établir dans une boîte vitrée de jeunes fourmis de trois espèces différentes en leur donnant des nymphes nues et des cocons de six espèces à soigner. Il fallait les choisir très jeunes et les mettre toutes ensemble, car chez certaines espèces il suffit de trois ou quatre jours de vie pour qu'une nouvelle éclose sache déjà plus ou moins reconnaître un ennemi. Je mis dans ma boîte vitrée des nymphes avancées de *F. pratensis, exsecta, fusca, rufibarbis, sanguinea* et de *C. aethiops*, sous la garde de quelques jeunes ☿ *exsecta, sanguinea* et *rufibarbis* prises dans diverses fourmilières. Dans un coin de la boîte je mis de la terre humide et un morceau de verre par-dessus. Bientôt les jeunes fourmis des trois espèces, travaillant de concert, et sans essayer de se disputer, portèrent presque toutes les nymphes sous ce morceau de verre et s'y établirent en commun. Une seule ☿ *rufibarbis*, un peu moins jeune (plus foncée) que les autres, fit bande à part et alla s'établir à l'autre bout de la boîte avec un cocon. Je cherchai plusieurs fois en vain à la faire aller vers les autres ; elles les évitait toujours et retournait dans son coin avec son cocon ; à la fin pourtant elle se décida (le lendemain seulement) à s'unir à ces ennemis qu'elle ne pouvait éviter. Dès les premiers jours de l'expérience, j'eus le plaisir de voir de nouvelles jeunes fourmis écloses dans ma boîte, et, en observant attentivement, je vis des *F. exsecta* et *rufibarbis* occupées à déchirer quelques cocons, à en extraire la nymphe, et à aider

---

[1]) Je n'ai réussi il est vrai à obtenir en liberté que des fourmilières mixtes *sanguinea-pratensis* (plus les esclaves *fusca* ou *rufibarbis)*, et encore toujours en donnant les cocons *pratensis* aux *sanguinea ;* les autres essais ont toujours manqué, les cocons donnés ayant été mangés. Mais on verra que j'ai obtenu bien d'autres fourmilières mixtes dans mes appareils tenus en chambre.

délicatement celle-ci au moyen de leurs mandibules à se défaire de sa vieille peau. Ce furent d'abord des *F. exsecta* qui reçurent ainsi le jour. Mais bientôt je vis des *F. rufibarbis* ouvrir quelques cocons de *F. fusca* et de *F. pratensis ;* je vis aussi quelques *F. exsecta* rendre le même service à des nymphes de *F. pratensis*. Je remarquai cependant en général que chaque sorte de fourmi préférait faire éclore les nymphes de son espèce. Les cocons de *C. aethiops* furent seuls négligés ; les jeunes ☿ en ouvrirent bien un ou deux, mais les nymphes qui y étaient contenues périrent. J'eus ainsi le plaisir de voir naître sous mes yeux une petite fourmilière on ne peut plus artificielle, composée de cinq espèces différentes vivant toutes dans la meilleure intelligence. Cette expérience me donna l'occasion de remarquer que parmi les nymphes de *F. pratensis* que les ☿ tiraient de leur cocon, les unes étaient encore presque blanches et les autres déjà extrêmement foncées, noires et jaunes ; il y en avait aussi de couleur intermédiaire et toutes réussissaient également bien ; mais les plus foncées devenaient presque aussitôt des fourmis robustes et actives, tandis que les autres restaient plusieurs jours faibles et paresseuses. Ce fait que j'ai déjà confirmé très souvent depuis lors, aussi pour d'autres espèces, semble prouver que les nymphes de fourmis sont capables d'éclore à des degrés différents de maturité, qu'il n'y a pas un instant fixe pour leur éclosion, laquelle serait impossible avant ou après, mais que les ouvrières les font éclore à volonté, tantôt plus tôt, tantôt plus tard, suivant leur convenance. Cependant une nymphe de *P. rufescens* ♀ que j'avais sortie trop tôt de sa coque, ne se décida à éclore que plus de 30 heures après, et son éclosion fut parfaitement normale (XXX, 4). Ce temps a naturellement une limite, et j'ai vu de vieilles nymphes, tirées sans doute trop tard de leur cocon, essayer de marcher avec leur vieille peau dont elles n'avaient pu se délivrer. Elles périssaient au bout de peu de temps dans cet état.

Environ dix jours après le commencement de l'expérience, plusieurs des premières ☿ de ma boîte étaient déjà devenues plus foncées. Je dus alors m'absenter, et avant de partir je déposai ma fourmilière devant une fente de mur où elle ne tarda pas à s'installer. Puis j'allai chercher de nouveau de jeunes ouvrières de *F. fusca* et *pratensis* dans l'espoir de renforcer mes élèves. Mais celles-ci n'en voulurent rien ; elles prirent les nouvelles arrivées qui cherchaient à entrer dans leur nid, après les avoir menacées de leurs mandibules, les emportèrent à une certaine distance et les y abandonnèrent. Je replaçai en vain plusieurs fois ces nouvelles fourmis devant le nid ; les anciennes les rejetèrent avec toujours plus de colère. Elles avaient donc bien décidément formé une fourmilière indépendante. Quand je revins quatre semaines plus tard, la fourmilière avait disparu, détruite probablement par les peuplades voisines.

V

Rapports entre fourmis adultes de même race, mais de fourmilières différentes

Ebrard, d'après quelques expériences analogues à une ou deux de celles qui vont suivre (l. c. p. 25 et 26), a cru, comme nous l'avons déjà dit plus haut, que les fourmis de même espèce ne se tuaient jamais. C'est une grave erreur ; à ce compte-là toutes les fourmilières d'une même espèce ne tarderaient pas à former une confédération, ce qui n'a pas lieu. Huber croit au contraire, ou du moins a l'air de croire, qu'elles se battent toujours et ne s'allient jamais. C'est également erroné, quoique plus près de la vérité. Frappé de

cette contradiction, j'ai fait une foule d'expériences sur ce sujet ; je vais en décrire quelques-unes. Leur résultat général est des plus curieux ; le voici en gros : les fourmis de même espèce et de fourmilières différentes se battent à outrance quand les deux partis sont séparés l'un de l'autre, placés dans des circonstances commodes, qu'ils sont bien établis, point inquiétés, et libres ; le combat devient froid ou chronique quand l'un des deux partis au moins est placé dans une situation très gênante, mais surtout quand tous deux sont enfermés ensemble ou placés dans des circonstances difficiles, et il se termine alors le plus souvent par une alliance définitive ; quand les circonstances sont des plus mauvaises, et *surtout quand il n'y a qu'un très petit nombre d'ouvrières de chaque fourmilière*, il n'y a pas même de combat ; l'alliance est immédiate ou peu s'en faut. Une fois qu'une alliance s'est faite, elle ne peut plus se défaire. Il y a du reste des exceptions à tout ce qui précède. Nous retrouverons des faits analogues dans des expériences plus complexes qui seront décrites ailleurs :

1. Un soir d'été, en 1858 ou 59 (mes notes ne renferment pas la date) je remplis un sac de *F. pratensis* (les *F. rufa* et *truncicola* ne se trouvent pas aux environs immédiats de Vaux, de sorte qu'une erreur de race est impossible) prises dans 7 ou 8 fourmilières fort éloignées les unes des autres, et je versai le tout, à mon retour, au pied d'un lilas. Le lendemain elles travaillaient toutes en bonne harmonie et fondaient un nid commun. A quelques jours de là, j'allai remplir un nouveau sac dans une autre fourmilière de *F. pratensis* et le déposai près du lilas, à côté des précédentes. Presque aussitôt un combat acharné s'engagea ; une partie des nouvelles venues furent tuées ; les autres s'enfuirent en emportant leurs cocons et allèrent s'établir ailleurs.

2. Le 8 mars 1868 je trouvai deux fourmilières de *Leptothorax acervorum ;* je pus enlever en un seul morceau l'écorce qui contenait le nid de la première que je nommerai A, tandis que je ne m'emparai de la seconde, que j'appellerai B, qu'en recueillant les ☿, les ♀ fécondes et les larves dans un mouchoir. Cependant B était plus grande que A. Arrivé chez moi, je couvris ma table d'une nappe, je posai le morceau d'écorce renfermant les *Leptothorax* A au milieu de la table, sur la nappe, et je versai les autres à côté. Les *Leptothorax* sont assez craintifs et chérissent l'écorce ; aussi les B, se trouvant sur cette nappe unie, se hâtèrent-ils d'envahir le morceau d'écorce où ils découvrirent bientôt les petites ouvertures conduisant dans le nid des A. Ils s'y introduisirent aussitôt et y transportèrent leurs larves, sans qu'on vît sortir d'abord un seul A pour se défendre. Mais bientôt la scène changea et je vis sortir des trous de l'écorce plusieurs *Leptothorax* occupés à en tirer d'autres par les pattes. L'un des partis, je m'assurai à divers signes que c'étaient les B, avait le dessus, car plusieurs de ses ☿ étaient presque toujours occupées à en tirailler une seule des autres, et les B continuaient à introduire leurs larves dans le nid. Ces combats n'étaient pas vifs ; l'aiguillon ne s'en mêlait point, et de plus, cette espèce étant extrêmement robuste et coriace, les champions n'arrivaient presque absolument pas à se faire de mal. Cependant je vis bientôt de plus en plus clairement que les B étaient occupés à tirer un à un tous les A hors du nid, y compris leurs femelles, dans le but évident de s'y établir à leur place. Mais les A, ne sachant où aller, ne s'enfuyaient pas et cherchaient au contraire à rentrer dans leur nid. Ce fait donna lieu aux scènes les plus comiques. Les B, exaspérés de voir que les A se hâtaient de rentrer dans le nid aussitôt qu'ils les lâchaient,

se mirent à les saisir un à un par le thorax ou par une patte, et à les transporter à distance, soit à trois ou quatre centimètres du morceau d'écorce ; puis ils les déposaient là, croyant peut-être que les A n'oseraient pas revenir. Ces derniers se sentant plus faibles repliaient pattes et antennes et se laissaient porter ; mais aussitôt qu'ils étaient libres, ils retournaient en ligne droite au nid où ils arrivaient souvent aussi vite que ceux qui les avaient emportés. Ebrard (l. c. p. 27) raconte un fait analogue qu'il a observé chez le *Camponotus herculeanus*. Je m'amusai à suivre assez longtemps ce manège et je vis que les B transportaient les A à des distances toujours plus grandes. Enfin un B arriva avec son fardeau au bord de la table ; il y avait évidemment là un précipice à pic, aussi s'arrêta-t-il net ; je le vis avancer la tête du côté du vide en soulevant l'ouvrière A qu'il portait et qui était toujours repliée, puis ouvrir les mandibules et laisser choir son ennemi sur le plancher. Il attendit encore un instant, puis revint sur ses pas. Je pris alors délicatement la fourmi A qui courait déjà sur le plancher et la remis sur la table devant l'ouvrière B qui revenait au nid. Celle-ci l'ayant aperçue la saisit aussitôt, la porta derechef jusqu'au bord de la table, tendit le cou encore plus avant que la première fois et la jeta de nouveau, ou plutôt la fit tomber par terre. Je répétai deux fois l'expérience et obtins le même résultat ; le *Leptothorax* B recommença chaque fois son œuvre sans se rebuter.

Je mis alors le morceau d'écorce et toutes les fourmis éparses dans un bocal en verre. La lutte continua pendant plusieurs jours dans le bocal exactement comme je viens de la décrire. Les A sorties du nid par les B y rentraient toujours. Deux ou trois ☿ A furent même assez gravement maltraitées et eurent des pattes et des antennes coupées. Cependant peu à peu les B finirent par renoncer à leur haine inutile et admirent la plupart des A dans leur fourmilière (ils ne les tuèrent pas dans le nid, car j'aurais vu les cadavres que les fourmis rejettent toujours en cas pareil). Mais leur colère se concentra sur deux ♀ fécondes A, l'une claire et l'autre foncée, et sur trois ou quatre ☿ qu'ils ne cessèrent de tirailler et de chicaner. Je vis un *Leptothorax* B porter une de ces ♀ pendant plusieurs heures en tournant au fond du bocal, sans la déposer. Ces quelques pauvres rebutées erraient tristement au fond de leur prison ; la ♀ foncée et une ou deux ☿ périrent bientôt. Au bout de huit ou dix jours, la ♀ claire fut laissée tranquille, et même admise dans le nid ; je la vis dès lors y entrer et en sortir sans être incommodée. Depuis ce fait, il n'y eut plus aucune rixe. Près de deux mois plus tard, le 30 avril, ayant mis le bocal au soleil, je vis un *Leptothorax* ☿ en serrer tout à coup un autre contre le verre. Après un vif échange de mouvements d'antennes, il le retourna d'un seul coup sens dessus dessous en lui prenant une mandibule par dessous, et l'emporta ainsi dans le nid, tandis que l'autre se renversait par dessus la tête du porteur en repliant pattes et antennes : c'est leur manière amicale de se porter ; je l'ai observée fort souvent. Cette fourmilière ne me montra dès lors rien de particulier. Les *L. acervorum* sont très craintifs ; ils ne touchèrent jamais aux insectes que je leur donnai, mais seulement au miel.

3. Le 23 mai 1868, à trois heures de l'après-midi, à Zurich, par un beau soleil, je déposai le contenu d'un sac puisé dans un nid de *F. rufa* vers une fourmilière éloignée de la même race. Il y eut un combat assez vif, beaucoup de ☿ furent saisies sur le dos et écrasées, mais le venin fut peu employé. Une heure après, le temps s'était couvert. Je pris de nouveau un sac de *rufa* et le portai vers une petite fourmilière de *F. pratensis* composée

d'individus extrêmement petits. Il n'y eut presque pas de combat ; quelques ☿ des deux partis luttèrent un moment, puis se relâchèrent. Les *pratensis* fermèrent leur nid et n'en sortirent pas ; les *rufa* se retirèrent.

4. Je me décidai un jour à faire une expérience en grand, et je la suivis avec soin dans tous ses détails. Elle est un peu longue, mais ne manque pas d'intérêt. La voici :

Le 7 avril 1869, à 7 ½ heures du matin, je pris dans une grande fourmilière de grosses *F. pratensis* (B) autant de fourmis que je pus (il est facile, au printemps, d'en prendre d'un seul coup une masse énorme, car elles sont en tas sur leur nid). Je les mis dans un sac que j'allai aussitôt verser à un mètre environ d'une assez forte fourmilière de *F. pratensis* un peu plus petites (A) dont le nid se trouvait sur la lisière de gazon d'un massif d'arbustes. Les B étaient placées dans le massif, à côté de sa lisière de gazon. En même temps j'avais été chercher un sac encore plus considérable dans un autre grand nid de grosses *F. pratensis* (C) et je l'avais placé de l'autre côté du nid A, dans le massif lui-même, à 3 mètres de distance de ce nid (donc à 4 mètres des B). Il était encore de bonne heure, et il faisait assez frais. Les ☿ des tas B et C commencèrent à mettre de l'ordre dans leurs matériaux, sans s'éloigner beaucoup ; je fais remarquer en passant qu'il n'y a pas de cocons, ni même d'œufs à cette époque, du moins ordinairement, chez les *F. pratensis*. Cependant bientôt quelques ☿ de la fourmilière A commencèrent à sortir et à suivre tranquillement leur chemin situé le long de la lisière de gazon. Elles vinrent tomber au milieu des B qui les saisirent aussitôt, les couvrirent de venin et les tuèrent. Ces scènes restèrent isolées pendant près de trois quarts d'heure ; les A étant toutes prises par les B, aucune d'elles ne put donner l'alarme, d'autant plus qu'une épaisse touffe d'herbe située sur le talus de leur nid, du côté des B, leur rendait le retour difficile. Pourtant à 8 ¼ heures le nid A commençait à être tout couvert de ☿ qui se chauffaient au soleil, et un plus grand nombre d'entre elles le quittaient pour aller sur leur route du côté des B. Les B commencèrent à s'émouvoir de ces ennemis arrivant, un à un il est vrai, mais continuellement, du même côté, et un assez grand nombre d'entre elles se répandirent dans cette direction pour y faire une reconnaissance ; elles arrivèrent ainsi jusqu'à deux décimètres du nid A. Quelques ☿ A parvinrent alors à leur échapper, et répandirent un peu d'alarme sur le dôme de leur nid. Un certain nombre de A allèrent bientôt occuper la touffe d'herbe dont j'ai parlé, ainsi qu'une partie de la lisière de gazon ; les combats commencèrent à devenir fréquents. La nouvelle en fut aussitôt répandue sur le tas des B, et je vis une colonne serrée de ces fourmis se diriger assez rapidement vers le lieu de la lutte, enlevant partout les couples qui combattaient individuellement, délivrant les B et entraînant les A prisonnières sur leur tas où elles étaient tuées. Pendant ce temps une alarme de plus en plus vive se répandait sur le nid des A, et un grand nombre de ☿, dévalant à travers la touffe d'herbe, commencèrent à déboucher en rangs serrés dans le massif. A 8 ½ heures un champ de bataille dans toutes les règles s'était formé sur la terre du massif, à deux décimètres de la touffe d'herbe ; il ne changea pas de place d'un centimètre pendant une heure ; les deux colonnes d'arrivants grossissaient à vue d'œil, et le combat atteignait un degré d'acharnement peu commun. Ce combat frappait par sa régularité qui contrastait avec l'irrégularité des combats de *F. sanguinea* contre d'autres fourmis. Aucun des partis ne cherchait, comme le font les *F. sanguinea*, à venir prendre l'autre de flanc par une manœuvre hardie et rapide. Tout leur

art se bornait à arriver en masses toujours plus compactes sur un point ou plutôt sur un front d'un décimètre de largeur environ. Là se reproduisaient dans toute leur variété les scènes qu'Huber décrit (l. c. p. 162—164) à propos d'un combat entre *F. rufa* de deux fourmilières et dont j'ai donné les détails dans l'introduction à ces expériences. Des chaînes de quatre à dix fourmis cramponnées les unes aux autres et se couvrant de venin n'étaient pas rares. Je vis souvent, comme Huber, des ☿ du même parti se tromper, s'attaquer et se mordre même assez vivement, mais jamais cela n'en venait au point de se lancer du venin avant qu'elles se fussent reconnues et lâchées. Par contre, lorsque deux fourmis luttaient, et qu'une troisième venait s'en mêler, il arrivait quelquefois que l'une des trois combattantes couvrait de venin son alliée, par pure maladresse. Celle-ci, étourdie, lui rendait souvent la décharge, et la troisième, profitant de cette méprise, entraînait les deux autres à demi mortes dans son camp où elles étaient achevées sous mes yeux. C'est le cas de remarquer ici que les *pratensis* s'acharnent sur leurs ennemis aux trois quarts morts pendant longtemps encore, lors même qu'ils ne remuent plus que le bout des tarses ; les *sanguinea* ne font jamais cela. Cependant il devenait de plus en plus évident que les B avaient le dessus, car c'étaient elles qui rompaient toutes les chaînes, tandis que les A ne faisaient presque pas de prisonnières. Et malgré cela le dôme du nid A était tranquille ; les ☿ y travaillaient presque comme s'il ne se fût rien passé d'anormal (Huber fit la même remarque, mais le combat n'était pas aux portes du nid comme ici) ; seulement une foule de ☿ partaient à travers la touffe d'herbe pour le combat. A 9 heures et demie, les B parvinrent enfin, par un violent effort, à rompre le front des A qui se replièrent rapidement de 1 ½ décimètre, soit jusqu'à 5 centimètres de la touffe d'herbe. Là se trouvait une ligne de défense naturelle formée par un rameau sec, une feuille sèche et une petite plante de graminée ; ces objets, si futiles qu'ils fussent en apparence, servirent de rempart aux A qui s'y arrêtèrent et purent, grâce à eux résister à l'ennemi. En même temps une panique effroyable se répandit en peu d'instants sur le dôme du nid A ; les ☿ se croisaient en tout sens, les pinces entr'ouvertes, et se frappaient vivement de deux ou trois coups saccadés chaque fois qu'elles se rencontraient, si bien qu'un instant j'eus l'idée qu'elles pensaient à fuir. Mais il n'en était rien ; leurs ressources étaient plus grandes que je ne le croyais. A la suite de ce signal d'alarme générale, toutes les ouvertures du nid vomirent des flots de combattants qui coururent rejoindre les autres en toute hâte. Une partie d'entre eux suivirent la lisière de gazon, tandis que d'autres passaient de l'autre côté de la touffe d'herbe, de sorte qu'ils arrivèrent en formant un front beaucoup plus large qu'avant et débordèrent le front des B. Pendant ce temps les B avaient concentré toutes leurs forces disponibles sur le champ de bataille et faisaient des centaines de prisonnières qui étaient entraînées sur leur tas ; mais elles n'avaient pas encore pu rompre la ligne de défense des A. Lorsque les renforts arrivèrent aux A, les rôles commencèrent à changer ; mais les B firent des efforts inouïs pour se maintenir, et ce moment fut le plus chaud de la bataille. Le terrain était couvert de chaînes de combattants serrées les unes à côté des autres sur plus d'un pied carré de surface ; vers le milieu, mais plutôt du côté des A, on pouvait toujours distinguer la ligne de bataille autour de la feuille et du rameau secs. Vers 10 ½ heures cette ligne devint intenable pour les B débordées de toute part ; après un dernier effort elles furent culbutées et se retirèrent rapidement jusqu'à la première ligne de bataille du matin. Mais elles ne purent s'y tenir qu'un

instant ; dès lors les A avancèrent régulièrement sans s'arrêter ; les B résistèrent toujours vivement jusqu'à 11 heures ; alors le champ de bataille se trouva transporté jusqu'à deux décimètres de leur tas. A midi seulement les A étaient au pied du tas, car un autre danger les avait appelées ailleurs ; cependant tout était fini de ce côté. Une panique générale s'empara des B qui se mirent à fuir en désordre dans un pré situé de l'autre côté du massif. Les A parvenues sur le tas des B cessèrent de les poursuivre, et pour cause.

Nous n'avons en effet rien dit des C qui, se trouvant fort éloignées, n'avaient pas cherché à attaquer, d'autant plus que les A, tout occupées de l'autre côté, n'envoyaient presque pas une ☿ dans cette direction. J'aidai la discorde en rapprochant le tas des C et en en semant quelques parcelles dans la direction des A, de sorte que quelques combats eurent lieu. Cela augmenta peu à peu ; vers 11 heures, au moment de la déroute des B, les C se trouvaient à deux décimètres du nid A, mais de l'autre côté, et en nombre assez restreint ; quoique en somme plus nombreuses que les B, elles avaient l'air peu soucieuses de se battre, et n'envoyaient que peu de ☿ au combat. Les A en ayant fini avec les B tournèrent toutes leurs forces contre ce nouvel ennemi et le combat fut d'abord aussi violent qu'avec les B, quoique plus restreint. Les C se défendirent vaillamment, mais, à 12 ½ heures, ne recevant point de renforts, elles durent commencer à reculer. Les A de leur côté, lasses de combattre, n'avançaient que mollement, de sorte que vers trois heures de l'après-midi les deux partis s'évitaient plus qu'ils ne se battaient ; bientôt chacun rentra chez soi, et l'on en resta là. Mais les deux champs de bataille, surtout celui des B, étaient couverts de plusieurs centaines et peut-être de milliers de morts ; une foule de ces cadavres étaient ceux de deux ennemis encore enlacés et se tenant par les mandibules.

Le lendemain il n'y eut pas de combat ; seulement des rixes individuelles. Le surlendemain, jour très chaud, je mis à plusieurs reprises de fortes poignées de A près du tas des C. Chaque fois il y eut un combat extrêmement vif où je ne vis plus jamais de ☿ se tromper et mordre un allié ; les C, plus grosses en général, l'emportèrent chaque fois en faisant un affreux carnage des A qui s'enfuirent en déroute dans leur nid sans faire une seule prisonnière. Je vis mainte fois des C écraser d'un seul coup de dent la tête ou le thorax des petites A. Mais jamais les C ne les poursuivirent bien loin, et les A ne reçurent pas de renforts notables. Enfin, deux jours plus tard, le 11 avril, je mis une énorme poignée de A devant les C. Ces dernières devaient avoir souffert, quoique elles se fussent miné des galeries dans la terre à la place même où je les avais mises, car cette fois leurs trous furent bientôt assiégés par les A qui avaient pris le dessus et les tirèrent presque toutes hors de leur nid provisoire pour les tuer au grand jour. Les débris des C qui purent s'enfuir allèrent fonder un petit nid de l'autre côté du massif (les B en avaient fait autant de leur côté).

Pendant tout ce temps j'avais fait la contre-partie de l'expérience ; la voici :

Je pris, pendant le combat, quatre ☿ des A, dans la partie de leur colonne située près du nid, afin d'être sûr de ce que je faisais, et trois ☿ C choisies avec le même soin. Je mis ces 7 fourmis ensemble dans un bocal en verre. Il n'y eut pas le plus petit combat, mais elles se séparèrent d'abord en deux groupes, les 3 C d'un côté ; les A de l'autre (je les reconnaissais à leur taille que j'avais choisie dans ce but). Je secouai alors le bocal pour les mêler ; elles se croisèrent les unes les autres, sans manifester de colère ni de frayeur, et

se séparèrent ensuite en deux nouveaux groupes, l'un de 3 A et l'autre des 3 C plus une A. Ces deux groupes restèrent séparés pendant deux jours, une des A constamment à côté des C, dans les meilleurs rapports avec elles. Je les mis ensuite toutes dans un vase plus petit où elles s'unirent en un seul groupe, dont les membres ne cessèrent de vivre dans l'intelligence la plus parfaite. Je mis ensuite dans un autre bocal une A, une B et une C qui vécurent en bonne intelligence, et ne se disputèrent pas même au premier instant.

Les *pratensis* A, B et C étaient toutes de véritables *pratensis ;* je les ai soigneusement examinées, seulement la fourmilière A renfermait un plus grand nombre d'individus petits et moyens que les deux autres.

5. Les fourmilières de *F. sanguinea* ne sont pas très considérables. Comme j'avais souvent besoin d'un grand nombre de ces fourmis, il m'est arrivé plus de cent fois de remplir un sac avec cinq ou six fourmilières différentes, sac que j'allais vider quelque part dans un pré, le plus souvent vers le nid d'une autre espèce. J'observai ensuite souvent des tiraillement, et même des combats individuels assez vifs entre les *sanguinea* des diverses fourmilières, mais presque toujours cela se termina par une alliance complète. Lorsque je portai par contre les *sanguinea* d'une fourmilière auprès du nid d'une autre fourmilière, des combats eurent lieu entre elles, comme entre les *pratensis* A et B ; après une vive lutte et quelques morts les nouvelles arrivées durent chaque fois s'enfuir.

6. Chez le *Tetramorium caespitum,* de pareils combats entre fourmilières différentes sont extrêmement communs, sans qu'on ait besoin de les provoquer en rapprochant les ennemis les uns des autres. Ils offrent presque toujours un caractère de lenteur et de chronicité tout particulier. Mayr *(Ungarn's Ameisen)* décrit ces combats très exactement ; il les prend bien pour ce qu'ils sont, et ajoute fort à propos que leur longue durée est due à la dureté du corps des *Tetramorium.* Mais il ne dit pas qu'ils aient lieu entre fourmilières différentes, et laisse ainsi leur cause incertaine. On dirait parfois que ce n'est qu'une dispute ou un curieux exercice, car on ne peut arriver à voir des morts ni des blessés. D'autres fois ces luttes sont assez meurtrières. Un jour j'aperçus de loin sur une allée un objet noirâtre que je pris pour un morceau d'étoffe. Arrivé à cette place, je vis un espace de deux centimètres carrés tout noir de *T. caespitum* qui se tiraient tous par les pattes et par les antennes. Aucun d'eux ne recourbait son abdomen ; aucun ne faisait d'effort violent ; tous étaient dans une immobilité presque complète, car chacun tirait en sens inverse des autres, ce qui donnait un singulier aspect à cette scène. On remarquait seulement chez la plupart de ces fourmis des mouvements d'antennes, et un léger va et vient de l'abdomen d'avant en arrière. Un seul geste que je fis afin de les effrayer suffit pour faire lâcher prise à tous les combattants à la fois, et chacun s'enfuit chez soi, sans que je pusse voir un seul mort ; à peine quelques ☿ un peu éclopées s'en retournaient-elles en boitant légèrement. Elles rentraient toutes dans les galeries qui s'ouvraient sur l'allée ; je ne pus distinguer les nids des deux fourmilières (ce n'est pas étonnant, car cette espèce est si commune qu'on en trouve des nids dans chaque mètre carré de nos prairies, et, comme la plupart sont minés et souterrains, il est extrêmement difficile de distinguer les différentes fourmilières, la plupart d'entre elles comprenant plusieurs nids). Du commencement d'avril à la fin de mai 1872, j'observai dans tous les faubourgs, les jardins, et même dans quelques rues de Vienne des centaines de combats entre *T. caespitum ;* tous étaient assez meurtriers et se voyaient surtout entre les pavés.

Le 24 avril 1870, j'observai le long du talus de gazon qui se trouve à l'entrée de l'université de Zurich, sur une longueur de plus de 30 mètres, un immense combat entre *T. caespitum*. Sur toute cette longueur le combat était également violent ou peu s'en faut ; il me fut de nouveau impossible de distinguer d'où sortait chaque parti. Les ennemis étaient identiques de couleur, de taille, etc. (on sait que cette espèce varie beaucoup). Ici le combat était des plus sérieux. Des milliers de morts jonchaient le terrain sur toute sa longueur. On voyait les combattants recourber leur abdomen pour se piquer l'un l'autre, et faire de violents efforts pour l'emporter. En général trois ou quatre fourmis en entouraient une autre, et, si on les séparait, on trouvait cette dernière à demi-morte, ayant une partie de ses membres coupés. Ces combats durèrent pendant *plus d'un mois* avec une intensité et une extension variables ; le 20 mai ils étaient d'une vivacité étonnante, car il faisait très chaud, et ils avaient lieu sur une étendue aussi grande que le 24 avril, mais il n'y avait guère de morts ; la fureur était devenue moins grande, semblait-il, de part et d'autre.

Dans deux autres cas observés à Vaux, je pus distinguer assez nettement les nids de chaque parti, l'un des deux étant composé de *caespitum* de grande taille et l'autre de très petits. Les vainqueurs arrivaient en toute hâte et en colonne, sans s'écarter les uns des autres, et venaient assiéger les vaincus autour des ouvertures de leur nid souterrain.

Une fois enfin, je pus voir nettement la cause d'un de ces combats. Un petit nid de *F. sanguinea*, fondé depuis quelques jours par les ☿ d'un sac de cette espèce que j'avais déposé à quelques pas d'une fourmilière de *P. rufescens* fut envahi tout-à-coup par l'armée de ces derniers qui le pillèrent à fond, si bien que toutes les *sanguinea* s'enfuirent en abandonnant leurs nymphes dans le nid et sur le dôme. Avant que les amazones fussent toutes parties, je vis des *T. caespitum* sortir de la terre des environs pour dépecer les nymphes qui gisaient sur le dôme et les emporter dans leurs souterrains. Mais il parait qu'ils appartenaient à deux fourmilières, car ils commencèrent bientôt à se livrer entre eux un combat acharné.

7. J'observai un combat analogue entre deux foumilières de *M. laevinodis ;* l'aiguillon y jouait un grand rôle, et je ne pouvais les séparer, tant leur acharnement était grand.

8. Le 7 juillet 1872 je fus témoin, sur la route qui va de la Forclaz au glacier du Trient, d'un combat naturel entre deux fourmilières de *C. herculeanus*. Une de ces fourmilières (M) habitait un énorme tronc de mélèze situé au bord de la route, entièrement dépouillé de son écorce, coupé à plus de deux mètres du sol, et dont le bois était très dur. Les fourmis sortaient par centaines d'une foule de galeries qui s'ouvraient sur le pourtour et même au sommet du tronc, couraient en tout sens d'un air agité, frappant le bois avec leur abdomen (XX. 3), et se frappant les unes les autres avec le front ; le tout produisait un bruit très sensible. Le danger les appelait au pied du tronc, et c'était aussi dans ce sens que se faisait le mouvement général. L'autre parti (F) avait évidemment le dessous et paraissait déjà dispersé, du moins en grande partie ; il me sembla qu'il venait d'un bois situé de l'autre côté de la route, car une file de fourmis, très clairsemées il est vrai, traversait cette dernière ; bref, l'origine du combat me resta obscure. Le plus grand nombre des luttes avaient lieu au pied même du mélèze ; on voyait une fourmi (M) se jeter violemment sur une autre (F) ; parfois les deux champions se lâchaient après avoir

essayé de se mordre ; le plus fréquemment ils se saisissaient mutuellement par quelque partie du corps (très rarement par les jambes), et se roulaient par terre. Souvent l'un des deux sortait au bout de quelques secondes mutilé ou à moitié coupé en deux de cette lutte. A l'ordinaire la fourmi M recevait aussitôt du secours et la fourmi F était mise en pièces en peu d'instants. Dans les combats des *Camponotus* la mutilation au moyen des mandibules joue un rôle beaucoup plus important que le venin ; c'est le contraire chez les *Formica* et les *Lasius*. Je renvoie du reste pour plus de détails à l'expérience VI. 8.

9. J'imaginai un jour une expérience qui, favorisée par les circonstances, eut un curieux résultat. Une allée de gravier était bordée d'un côté par un bosquet et de l'autre par un verger. J'avais établi depuis quelque temps sur la lisière du bosquet une fourmilière *sanguinea* qui avait propéré : appelons-la « S. du bosquet » pour abréger. En face d'elle, au bord de l'allée, sur le verger, se trouvait une fourmilière *rufibarbis* que les *sanguinea* avaient, contre leur habitude, négligé jusqu'alors d'attaquer. Enfin, en continuant dans le verger une ligne idéale tirée entre les nids de ces deux fourmilières, on trouvait à 17 pas des *rufibarbis* (19 pas environ des S. du bosquet) une autre fourmilière *sanguinea*, grande et établie là depuis longtemps : appelons-la « S. du verger ». Le 3 juillet après-midi j'allai puiser des fourmis dans une grande fourmilière *sanguinea* éloignée de plus d'un demi-kilomètre des précédentes, et j'en remplis un sac. Puis je vins verser le contenu de mon sac devant les *rufibarbis* qui furent battues et durent s'enfuir au bout de quelques minutes. Les *sanguinea* s'établirent aussitôt dans leur nid ; nous les appellerons dès à présent « nouv. *sanguinea* » pour les distinguer des deux autres fourmilières *sanguinea* sus-mentionnées.

Tout en allant chercher le sac des nouv. *sanguinea*, j'avais rempli un autre sac beaucoup plus grand d'une grande quantité de cocons de *F. pratensis*, pris dans cinq ou six nids différents, avec le moins de fourmis possible. Dès que les nouv. *sanguinea* eurent chassé de leur nid les *rufibarbis*, je semai une traînée de cocons de *pratensis*, à partir du nid des S. du verger, dans la direction des nouv. *sanguinea* (ancien nid *rufibarbis).* Aussitôt les S. du Verger se jetèrent dessus ; elles se mirent à les piller en suivant la traînée, et en les emportant à mesure dans leur nid. Arrivées à mi-chemin, elles cessèrent presque d'avancer ; je renforçai alors la traînée de cocons, et j'en établis une autre à partir du nid des nouv. *sanguinea*, laquelle venait à la rencontre de la première. Les nouv. *sanguinea* qui avaient déjà introduit leurs propres nymphes dans le nid se jetèrent sur ce butin avec une ardeur inespérée ; de leur côté les S. du verger recommencèrent à avancer, si bien que vers six heures du soir les deux colonnes se rencontrèrent ; elles étaient presque de même force, les S. du verger étant beaucoup plus éloignées de leur nid que les nouv. *sanguinea* du leur. J'avais versé beaucoup de cocons au devant d'elles au dernier moment. Les *sanguinea* des deux fourmilières arrivaient en foule, sans se lasser de prendre ces cocons et de les emporter chez elles ; tous les cocons des deux traînées étaient déjà pillés, sauf ceux du point où les deux partis allaient se rencontrer. Je semai une masse de cocons en cet endroit, sur une longueur de 4 décimètres environ. Je m'attendais à un combat. Mais à mon grand étonnement, c'est à peine si les *sanguinea* des deux fourmilières firent attention les unes aux autres. Des ☿ de chaque parti dépassaient le point de rencontre ; elles entraient dans le camp de l'autre parti, jusqu'à la limite des cocons, et n'en

choisissaient un qu'en cet endroit. On eut dit qu'elles recherchaient avec prédilection les cocons les plus avancés comme risquant de leur échapper plus facilement que les autres. Les deux partis faisant la même manœuvre, il en résultait un croisement perpétuel d'allants et de venants de chaque parti qui aurait été absolument incompréhensible pour qui n'aurait pas connu sa cause. Les S. du verger allaient surtout chercher les cocons situés le plus en avant du côté des nouv. *sanguinea*, et vice versa. Toutes ces fourmis se croisaient sans jamais se tromper ; celles de chaque parti emportaient les cocons dans leur nid respectif. A partir du champ de cocons de 4 décimètres, on voyait deux courants d'égale force et diamétralement opposés de fourmis chargées de cocons. Au milieu, c'était une confusion indescriptible. Çà et là il y avait de petites rixes. Ici deux ☿ de partis opposés se disputaient un cocon ; mais les *sanguinea* ne sont pas tenaces, et l'une d'elles cédait bientôt. Ailleurs, c'était une nouv. *sanguinea* qui entraînait une S. du verger dans son camp, ou vice versa ; ici encore il n'y avait qu'un faible tiraillement, et la prisonnière parvenait ordinairement bientôt à s'échapper. A peine quelques-unes de ces prisonnières furent-elles entraînées de part et d'autre jusqu'au nid ennemi où je ne sais le sort qu'elles subirent. Bref, j'eus beau ajouter des cocons pendant une heure, la scène demeura toujours la même : « chacun pour soi, mais sans combat ». Lorsque presque tous les cocons furent pillés, les deux colonnes diminuèrent de force, et peu à peu les *sanguinea* de chaque fourmilière rentrèrent dans leur nid respectif. Les S. du verger ne revinrent même plus dès lors en cet endroit. Voilà donc un cas d'indifférence aussi caractérisé que possible : il n'y a ni combat ni alliance, malgré un contact considérable et assez long.

Pendant ce temps, j'avais cherché à rapprocher par le même moyen les nouvelles *sanguinea* des S. du bosquet qui n'étaient éloignées d'elles que de deux pas. Mais ces dernières étaient mal disposées, et l'expérience réussit moins bien que dans le cas précédent : le résultat fut d'abord analogue, quoique les ☿ faites prisonnières de part et d'autre fussent un peu plus nombreuses. Mais les jours suivants, les rapports continuèrent. Les S. du bosquet entraînèrent plusieur nouv. *sanguinea* dans leur nid ; peu à peu ces tiraillements furent remplacés par des transports amicaux, et je vis des ☿ porter des nymphes ou d'autres ☿ du nid des nouv. *sanguinea* dans celui des S. du bosquet. L'alliance était presque consommée au bout de deux jours, et dès lors je ne pus plus distinguer les partis l'un de l'autre. Mais je vis s'établir un déménagement de plus en plus actif, et bientôt toutes les nouv. *sanguinea* furent transportées avec leurs esclaves, leurs nymphes, et les cocons *pratensis* qu'elles avaient pillés dans le nid des S. du bosquet. Inutile de dire que les communications avec les S. du verger, dès lors encore plus éloignées, ne furent plus jamais renouvelées. Je considère cette alliance entre les nouv, *sanguinea* et les S. du bosquet comme le simple résultat de la proximité à laquelle se trouvaient (grâce à moi) ces deux fourmilières. Etant nécessairement en contact continuel, elles se sont décidées peu à peu à s'allier, au bout d'environ deux jours.

10. Le *Polyergus rufescens* fait ici une curieuse exception à tout ce que j'ai observé chez les autres fourmis. Je n'ai jamais pu encore obtenir d'alliance entre ☿ de fourmilières différentes chez cette espèce. Il suffit de mettre dans un même bocal deux ☿ de fourmilières différentes pour qu'elles se jettent avec fureur l'une sur l'autre et se mordent de toutes leurs forces, si bien qu'à l'ordinaire elles périssent toutes deux sans s'être même lâchées. Ce

qu'il y a de curieux, c'est que ce même *P. rufescens* s'allie fort bien avec des *F. fusca* ou *rufibarbis* adultes d'autres fourmilières que la sienne (VI, 7 ; VIII, 34 fin).

A propos d'autres expériences, je citerai encore par la suite des combats et des alliances entre fourmis de même race et de fourmilières différentes (X, XI.).

VI

Rapports entre fourmis adultes de variétés, races, espèces et genres différents, lorsqu'elles sont aussi de fourmilières différentes

Ici la règle générale est la guerre, avec plus ou moins de violence, suivant les cas. Si ce sont des individus isolés et de même force qui se rencontrent, ils s'évitent en général ; parfois ils se querellent ; presque jamais ils ne combattent sérieusement. Tandis que chez les fourmis de même race les combats commencent le plus souvent par des tiraillements, avec une certaine hésitation, que le venin n'est souvent pas employé, ou seulement après que la querelle s'est augmentée et que les partis ennemis se sont bien reconnus, nous avons toujours affaire ici à des luttes violentes et décidées dès l'abord. Il n'y a jamais la moindre hésitation ; les tiraillements mous sont exceptionnels ; chaque parti met tout en œuvre pour anihiler l'autre le plus promptement et avec le moins de danger qu'il peut. Mais comme la *tactique* de chaque adversaire est différente, elle se trouve gagner beaucoup en importance, et donne fort souvent à elle seule la victoire à l'un ou à l'autre, suivant les cas. De ce dernier fait résulte, chose paraissant improbable au premier abord, que ces combats sont ordinairement moins meurtriers que les luttes entre fourmis de même race, et d'autant moins que les adversaires sont plus différents. Une alliance est un fait extrêmement rare et ne peut s'obtenir que par des procédés tout à fait contre nature. Je ne veux point m'amuser ici à raconter toutes les guerres de fourmis que j'ai observées ; nous en avons vu et en verrons assez. Je décrirai seulement un certain nombre d'observations faisant transition à celles du numéro précédent (V). J'ajouterai que je crois toute alliance entre fourmis *adultes* de genres éloignés impossible ; du moins je n'ai pu y arriver jusqu'ici, ainsi entre *Myrmicines* et *Camponotines*, même entre *Camponotus* et *Formica*, entre *Formica* et *Lasius*, etc.

1. Le 17 avril 1870, je pris une forte poignée d'ouvrières dans une fourmilière de *F. pratensis* d'une variété presque toute noire, et je les posai sur le milieu d'un nid couvert de *F. pratensis* d'une variété plus claire. Ce fut une boucherie atroce sur laquelle je ne veux pas m'étendre. A peine quatre ou cinq des noires purent-elles s'échapper. Toutes les autres furent tuées en moins d'une heure. Des expériences faites de la même manière entre *pratensis* de même variété, expériences que je n'ai pas rapportées, ne produisirent souvent qu'un faible combat, surtout lorsque je les fis vers la fin de l'été ; une fois ou deux même je fus tenté de croire qu'il y eut alliance, ce qui n'est pas toujours facile à vérifier en pareil cas.

2. Le 12 mai 1871, je vois quelques ☿ de *M. scabrinodis-lobicornoïdes* (variété à lobe plus fort), grandes, d'un brun uniforme et luisant (à aire frontale un peu striée), sortir de leur nid miné au bord d'un massif, et aller à six décimètres de distance. Là elles se trouvent assaillies et capturées par de petites *M. scabrinodis* d'un jaune brunâtre clair et plus mat.

Les petites, beaucoup plus nombreuses, ont le dessus ; elles sont surtout plus basses sur jambes, et courent moins vite que les *lobicornoïdes*. Elles attrapent ces dernières par les pattes, et les amarrent au terrain, mais elles ne font aucun mouvement prononcé du côté du nid des grandes. Quelques-unes des grandes essaient de délivrer les autres, mais elles sont aussi prises. Alors de nouvelles arrivées retournent à la hâte au nid et y répandent l'alarme, puis vont de nouveau au combat suivies de quelques auxiliaires. La lutte s'envenime beaucoup ; des chaînes de fourmis se forment et sont vivement disputées par les deux partis. Je vois une fois deux ennemies arrivant l'une contre l'autre avec les mandibules ouvertes ; la petite essaie de mordre une patte de la grande, mais celle-ci la prévient, la saisit par les arêtes frontales (qui sont très élevées et rapprochées dans le genre *Myrmica)*, et l'entraîne ainsi dans son camp. Ailleurs je vois une des petites jouer exactement le même tour à une grande. Celle-ci se pelotonne et se laisse emporter. Mais la petite se trompe de chemin et vient tomber au milieu des ennemis où elle est prise et la grande délivrée. Alors je vois tout à coup sortir un flot de *lobicornoïdes* des trous de leur nid et arriver en colonne serrée sur le lieu du combat. Il leur suffit de quelques secondes pour rompre toutes les chaînes, délivrer toutes les prisonnières de leur parti, et mettre en fuite toutes les petites qui ne sont pas prises. Mais, chose curieuse, les petites, au lieu de fuir au loin, s'éclipsent sur place en se cachant dans les anfractuosités du terrain. Evidemment elles se trouvaient sur leur nid même qui était souterrain. Ce qui me le prouva le mieux, c'est qu'une des grandes, retenue par trois petites au moment de l'arrivée de la colonne, fut subitement entraînée par l'une d'elles dans un petit trou situé entre deux grains de terre, trou où toutes deux disparurent, les deux autres ayant aussitôt lâché prise. Toutes les petites faites prisonnières furent tuées ou entraînées à demi-mortes dans le nid des grandes qui jouaient de leur aiguillon et de leurs mandibules avec tant de force que j'entendis distinctement le craquement de ces dernières sur le thorax dur et rugueux des petites. L'armée des grandes séjourna un moment encore sur le lieu de sa victoire, cherchant entre les inégalités du terrain à pénétrer dans le nid des petites ; mais celles-ci avaient bouché leurs portes avec de la terre, et, après un moment d'essais infructueux, les *scabrinodis-lobicornoïdes* rentrèrent dans leur nid. Toute cette petite bataille n'avait pas duré plus d'un quart d'heure.

3. Je mis ensemble, dans un bocal, le 11 avril 1869 : 1° 2 ☿ *pratensis* d'une même fourmilière (Z), 2° 1 ☿ *sanguinea* d'une seconde fourmilière, 3° 2 ☿ *fusca* esclaves dans deux fourmilières *sanguinea* différentes et autres que celle de la *sanguinea* que je viens de nommer, 4° 1 ☿ *pressilabris* et 5° 1 ☿ *pratensis* d'une fourmilière mixte artificielle *pratensis-sanguinea* (X), fourmilière d'où venait aussi une des deux *fusca*. Je distinguais facilement cette *pratensis* des deux autres à sa petite taille.

Au premier moment les ☿ de fourmilières différentes s'évitèrent sans se battre, et celles de même fourmilière s'unirent. Bientôt les deux ☿ *pratensis* Z se sentant fortes s'établirent au fond du bocal, tandis que les autres grimpaient le long du verre. La ☿ *pressilabris* fuyait toutes les autres avec terreur, et j'eus la maladresse de l'écraser en fermant une fois le bocal. Mais ensuite les deux *fusca* se rapprochèrent de la *F. sanguinea*, quoique avec méfiance et avec quelques menaces de mandibules. La petite ☿ *pratensis* X fraya d'abord avec sa *fusca* (de la même fourmilière), se tenant tapie à côté d'elle ; mais celle-ci la quitta à plusieurs reprises pour aller vers la *sanguinea*. Cette dernière montra bientôt une aversion

toujours plus marquée pour les deux *pratensis* Z ; chaque fois qu'elle les rencontrait elle leur montrait les dents. C'était très réciproque, et je vis une fois une des *pratensis* prendre une patte de la *sanguinea ;* aussitôt les deux abdomens se recourbèrent l'un contre l'autre, mais les deux ennemies se relâchèrent au même instant. Le lendemain il y avait deux groupes distincts : 1° Les trois *pratensis*, la petite s'étant alliée aux Z. 2° La *sanguinea* et les deux *fusca* complètement alliées et blotties ensemble. Ici l'instinct spécifique, si l'on peut parler ainsi, l'avait emporté chez la *pratensis* X sur l'instinct de la fourmilière ; c'est la seule fois que je vis ce fait. Mais comment appeler l'instinct qui poussa les deux *F. fusca* à s'allier à une *sanguinea* d'une autre fourmilière, surtout celle qui avait une ancienne alliée dans la personne de la petite *pratensis ?* L'expérience suivante me donna du reste un résultat bien différent qui montre une fois de plus combien l'on doit se garder de tirer des conclusions trop générales de quelques expériences.

4. Le 26 mai 1871, je mis dans un bocal, avec de la terre, du bois et du miel, 10 ☿ *sanguinea* d'une fourmilière et 10 ☿ *pratensis* d'une autre. Il y eut d'abord deux ou trois combats singuliers très vifs ; puis cela s'apaisa ; les *sanguinea* s'établirent ensemble dans un coin du bocal, les *pratensis* dans un autre. Cependant une ou deux ☿ de chaque parti périrent à la suite de ce combat. Le 28 mai, voyant que ces deux groupes ne voulaient ni s'unir ni se battre, et se contentaient de s'éviter ou de se menacer de leurs mandibules, j'enlevai le bois et une partie de la terre ; les groupes s'agitèrent aussitôt et une vive mêlée eut lieu ; les *sanguinea* se roulaient par terre avec les *pratensis ;* puis les combattants se relâchaient pour recommencer bientôt après. Même une *sanguinea* tiraillée par quatre *pratensis* fut tuée, et ailleurs une *pratensis* eut l'abdomen coupé. La tranquillité se rétablit pourtant bientôt et les deux groupes se reformèrent, chacun sur un morceau de terre. Mais les *pratensis* avaient été fort maltraitées, paraît-il, car il n'en restait le lendemain que quatre vivantes, tandis que 8 *sanguinea* subsistaient encore. Les deux groupes restèrent pourtant tranquilles ; une petite ☿ *sanguinea* seule allait constamment taquiner les *pratensis*. J'avais trouvé quelques jours auparavant une ♀ *pratensis* isolée sur la route, et probablement vierge, car elle possédait toujours la base de ses ailes aux trois quarts déchirées, et je l'avais oubliée dans une boite sans lui donner à manger. Je la retrouvai ce jour là (29 mai), et je la mis dans le bocal. Elle était affamée, et au lieu de fuir les fourmis du bocal, elle s'approcha d'elles successivement, frappant leur tête de ses antennes pour leur demander à manger. Or je fus stupéfait de voir les *pratensis* lui montrer les dents et la repousser, tandis que les *sanguinea* la laissèrent faire. Elle quitta donc les *pratensis* et commença à solliciter vivement quelques *sanguinea* en cherchant leur tête, léchant leur bouche, et frappant rapidement leur épistome de ses antennes, si bien que deux de celles-ci se laissèrent aller l'une après l'autre à écarter leurs mandibules, à avancer leur bouche et à lui dégorger de la miellée. Je ne pouvais en croire mes yeux : une fourmi se trouve placée entre des individus de son espèce et d'autres d'une autre espèce ; ces individus sont bien de fourmilières différentes, non mixtes, et la fourmi en question s'allie à ceux de l'autre espèce contre ceux de la sienne ! Le fait est que dès ce jour-là ce fut une alliance offensive et défensive de cette ♀ *pratensis* avec les *sanguinea*, contre les ☿ *pratensis*. Je ne pus pas voir la plus petite dispute entre la ♀ et ses alliées au milieu desquelles elle ne cessait de se blottir que pour se promener dans le bocal et se rouler à tout moment par terre avec une des quatre ☿

pratensis qui montraient encore plus d'animosité contre elle que contre les *sanguinea*. Cependant, ayant trouvé, dans l'après-midi du même jour, une autre ♀ *pratensis* rôdant aussi sur la route, mais complètement aptère et probablement féconde, je la pris et la mis aussi dans le bocal. Son apparition produisit, contre mon attente, une bataille générale, fort violente vu que j'avais rajouté deux nouvelles ☿ *pratensis* de la même fourmilière que les autres. Une *sanguinea* fut inondée de venin et mourut en quelques secondes ; la *pratensis* qui avait fait le coup était à peine moins malade et périt quelques minutes après. Deux autres *pratensis* furent encore très maltraitées sans avoir pu faire de mal aux *sanguinea* et ne tardèrent pas à périr aussi. Pendant ce temps la ♀ vierge *pratensis* (la première) prenait ouvertement parti pour les *sanguinea*, et menaçait de ses mandibules la ♀ féconde qui avait aussitôt pris parti pour les *pratensis*, comme il semblait qu'eût dû faire l'autre. Le calme s'étant rétabli, le fond du bocal resta au pouvoir des *sanguinea* et de leur alliée, tandis que les trois ☿ *pratensis* restantes (dont une, malade aussi, ne tarda pas à périr comme les autres) grimpaient contre le verre avec la ♀ féconde qui leur restait fidèle, et cherchaient à s'enfuir. Le lendemain, 30 mai, une ☿ *pratensis* succomba de nouveau aux *sanguinea* qui, se sentant fortes, prenaient toujours plus l'offensive. La bonne intelligence entre elles et la ♀ vierge allait croissant ; elles se léchaient constamment et se blottissaient ensemble, tandis que la ♀ féconde et la ☿ *pratensis* qui restait ne savaient où s'enfuir et se serraient l'une contre l'autre. Le 2 juin la dernière ☿ *pratensis* fut tuée et la ♀ féconde cruellement mutilée par les *sanguinea* qui lui coupèrent trois pattes à l'articulation tibio-fémorale, et une antenne au milieu du scape. La ♀ vierge, vive et alerte, se promenait au milieu des *sanguinea* comme chez elle ; je la vis même un moment ayant la ♀ féconde accrochée à une de ses pattes, mais elle s'en débarrassa bientôt. Je conservai ces fourmis en parfait état (sauf la ♀ féconde) jusqu'au 17 juin ; la ♀ vierge ne cessa pas un instant de vivre dans la plus complète harmonie avec les *sanguinea*. La ♀ féconde vécut jusqu'au 9 juin après qu'on lui eut encore coupé l'antenne et les trois pattes qui lui restaient. Une petite ☿ de *C. ligniperdus* que je mis dans le bocal fut vivement menacée par la ♀ vierge, mais ce furent les ☿ *sanguinea* qui la tuèrent. Ayant vu ce que je voulais voir, et n'espérant rien de plus, je donnai la liberté à ma ♀ vierge *pratensis* et à ses *sanguinea* le 17 juin, trois semaines après le commencement de l'expérience.

J'ai cru devoir entrer dans les détails minutieux de cette curieuse observation afin qu'on voie clairement que ce n'est point un conte, comme on pourrait être tenté de le croire. Chacun des épisodes relatés ici a été observé avec soin et noté jour par jour, comme je le fais du reste pour toutes mes observations.

5. Je mis un jour successivement devant une forte fourmilière de *F. rufibarbis* deux poignées de *F. pratensis*, l'une de la variété foncée, presque noire, déjà citée, l'autre de la forme ordinaire. Toutes deux attaquées avec grande vigueur par les *rufibarbis* furent mises en déroute l'une après l'autre. Mais elles s'enfuyaient du même côté, et à peine avaient-elles à moitié échappé aux *rufibarbis* qu'elles se mirent à se battre entre elles avec un acharnement incompréhensible pour moi après mes autres observations en pareille circonstance.

6. Le 29 mai 1871, je résolus de faire en grand une expérience projetée depuis longtemps. Je m'armai d'un gros sac, et j'en remplis d'abord un tiers avec une grande fourmilière

sanguinea, puis un autre tiers avec une fourmilière *pratensis*. A peine eus-je introduit ces dernières dans le sac que je secouai vivement celui-ci en remuant son contenu, afin de mêler complètement les deux espèces. Je les laissai environ une heure ainsi. Puis je mis le sac en communication directe avec un nid artificiel en fer blanc et en verre (système D) où se trouvaient encore les galeries en terre d'une fourmilière qui y avait été l'année précédente, et où je n'eus qu'à verser de l'eau. A peine cette issue leur fut-elle ouverte que je vis à travers le verre une foule de ☿ des deux espèces déboucher dans l'appareil avec une agitation des plus marquées et dans un désarroi complet : plusieurs se battaient à outrance ; d'autres avaient déjà des ennemies mortes accrochées à leurs pattes ; la plupart cependant étaient libres, mais, rencontrant amies et ennemies en nombre égal de tous les côtés, elles montraient les dents à toutes, faisant des écarts continuels, et visiblement en proie à la terreur. Cependant les *sanguinea* recouvrèrent les premières un certain calme, et établirent un prompt déménagement des cocons dans l'appareil où elles surpassèrent bientôt en nombre les *pratensis*. Elles portaient indistinctement les cocons des deux espèces. Un certain nombre de grosses *pratensis* eurent l'air de suivre machinalement ce mouvement, car elles apportèrent bientôt aussi des cocons qu'elles déposèrent dans les cases de l'appareil. Mais elles faisaient constamment des écarts, lorsqu'une *sanguinea* les menaçait. Cependant les combats perdirent bientôt de leur violence, et ils dégénérèrent en tiraillements et en menaces, tandis que les fourmis qui s'étaient déjà saisies auparavant périssaient les unes après les autres. Telle était la situation le soir du premier jour. Le lendemain matin, l'appareil, trop petit pour le nombre des fourmis, était bourré de cocons. Beaucoup de *pratensis* et un certain nombre de *sanguinea* étaient mortes ; les autres avaient l'air de travailler de concert, car elles portaient les cocons aux mêmes places et ne se menaçaient presque plus de leurs mandibules lorsqu'elles se rencontraient. Cependant un certain nombre de *pratensis* étaient encore tiraillées chacune par une, deux ou trois *sanguinea* qui jouaient toujours le rôle actif, la *pratensis* se laissant faire. Je mis alors le sac qui renfermait encore beaucoup de fourmis, surtout des *pratensis*, ainsi que l'appareil, en communication avec mon grand appareil en bois et en verre (système d'Huber ; G.), lequel renfermait aussi les galeries en terre d'une fourmilière qui y avait été l'année précédente. Je dus ensuite m'absenter un jour, et, quand je revins, le 2 juin, je trouvai une *alliance complète*. Les *sanguinea* et les *pratensis* avaient déménagé tous les cocons dans le grand appareil et s'y étaient établies en nombre à peu près égal d'un commun accord. On ne voyait plus un seul tiraillement. Je vis bientôt une ☿ *pratensis* dégorger de la nourriture à une ☿ *sanguinea*. Les cadavres des combats du premier jour avaient été abandonnés dans le sac et dans le petit appareil que j'enlevai tous deux ; je fus même étonné d'en trouver moins que je ne l'eusse cru. On distinguait les cocons des *sanguinea* de ceux des *pratensis* à leur couleur plus foncée, et je voyais les ☿ de chaque espèce s'occuper aussi bien des cocons de l'autre que des leurs. J'adaptai à l'appareil une mangeoire en toile métallique avec du miel. Cependant au milieu de cette tranquillité succédant au tumulte, je vis bientôt recommencer quelques tiraillements entre *pratensis* et *sanguinea*, mais sans acharnement, sans pattes coupées. Le lendemain, 3 juin, l'accord était de nouveau parfait et ne fut dès lors plus troublé un instant. Ces fourmis adultes, d'espèces fort différentes s'étaient complètement unies et ne formaient plus qu'une fourmilière. Le 7 juin je portai l'appareil sur le gazon et je l'ouvris,

l'ayant placé près d'un petit nid de *F. rufibarbis.* Il faisait froid, et mes fourmis ne firent qu'une attaque fort molle, dirigée par les *sanguinea,* et que les *pratensis* ne suivaient qu'avec hésitation. Bientôt ces dernières découvrirent un trou de grillon et un petit nid de fourmis abandonné à trois décimètres du nid des *rufibarbis ;* elles se mirent aussitôt à y déménager activement toute la fourmilière, et bientôt les *sanguinea* leur vinrent amicalement en aide. Rien n'était plus intéressant que de voir ces ennemies d'il y avait quelques jours se portant les unes les autres dans un nid commun. Je remarquai la gradation suivante quant au nombre des porteuses par rapport à celui des portées : 1° Le plus souvent on voyait des *pratensis* portant des *sanguinea,* puis 2° des *pratensis* portant d'autres *pratensis,* 3° des *sanguinea* portant d'autres *sanguinea,* et le plus rarement 4° des *sanguinea* portant des *pratensis.* Je ne vis qu'un ou deux de ces derniers couples. Il était aussi curieux de voir encore aux pattes de plusieurs de ces fourmis des têtes de celles de l'autre espèce qui y étaient restées accrochées depuis le combat du premier jour. Un épisode assez curieux est le suivant : un tas de cocons avait été formé provisoirement dans une touffe d'herbe, au bord de l'appareil, et des *pratensis* les déménageaient activement dans le nouveau nid. Une petite ☿ *sanguinea,* postée sur ces cocons était dans un état d'agitation incroyable. Elle cherchait à s'opposer à ce transport, se jetait à la tête de toutes les *pratensis* l'une après l'autre, leur arrachait les cocons qu'elles venaient de prendre pour les relâcher aussitôt et recommencer avec d'autres. Les *pratensis* se laissaient faire avec une patience admirable, et finissaient toujours par emporter leurs cocons malgré la rage de cette petite bête. Je vis quelques autres disputes analogues où une *pratensis* et une *sanguinea* se roulèrent un instant sur le terrain, mais pour se relâcher aussitôt sans avoir employé de venin. Une seule fois je vis une petite *sanguinea* s'accrocher à la patte d'une *pratensis* et y périr. On eût dit que la liberté redonnait une légère animosité aux nouvelles alliées. Mais cela ne dura que pendant le déménagement, et *resta le fait de quelques individus isolés de chaque espèce ;* le soir même tout était fini, et les alliées se trouvaient ensemble dans le nouveau nid. Le déménagement n'avait duré qu'un jour. Un incident de nature fort différente mérite néanmoins d'être rapporté : un assez grand coléoptère *(Hister quadrimaculatus L.)* arriva tout à coup au milieu de mes fourmis et, sans se gêner, enfonça sa tête dans un gros cocon ♀ *pratensis.* Les fourmis se jetèrent en vain sur lui avec fureur, le mordant, l'inondant de venin et cherchant à lui arracher sa proie. L'*Hister* avait replié ses quatre pattes postérieures sous son ventre d'où il les sortait de temps en temps pour pousser sa proie contre une touffe d'herbe, tandis que ses deux pattes antérieures, enfoncées avec sa tête dans la substance de la nymphe, s'y accrochaient en s'écartant, et opposaient un obstacle invincible à tous les efforts de plus de douze grosses fourmis. La carapace chitineuse de l'*Hister* était trop dure, lisse et arrondie pour que les fourmis pussent y accrocher leurs mandibules, et tous leurs efforts furent inutiles. J'aidai de diverses manières aux fourmis en remettant toujours l'*Hister* au milieu d'elles ; peine inutile, il sortit toujours vainqueur avec le cocon qui était aussi gros que lui à peu près.

Le 12 juin, les *pratensis* et *sanguinea* s'étaient bâti un petit dôme ; elles n'avaient pas cherché à se séparer. Le 14 juin, je trouvai le nid des *rufibarbis* occupé par ma fourmilière mixte ; j'avais manqué le moment de l'attaque ; peut-être aussi les *rufibarbis* avaient-elles émigré d'elles-mêmes. Le 17 juin, la fourmilière était florissante, l'intelligence

parfaite ; le dôme, couvert surtout de *pratensis*, devenait rouge de *sanguinea* dès qu'un danger se montrait. Du reste ces fourmis occupaient les deux nids, celui des *rufibarbis* qui s'étaient enfuies, et le premier où elles s'étaient établies. Je partis alors pour un voyage.

Le 31 juillet, je retrouvai mes fourmis toujours dans le même état. Je fis alors un essai nouveau. J'allai chercher une poignée de *F. pratensis* à la fourmilière d'où j'avais tiré deux mois auparavant à l'état adulte celles de ma peuplade mixte, et je les posai devant un des nids de cette dernière. J'observai avec grand soin ce qui se passa. Une lutte très vive s'engagea presque aussitôt entre les nouvelles arrivées et les *sanguinea* qui leur dérobèrent leurs cocons ; mais cette lutte n'avait rien de violent ; le venin ne fut pas employé ; les *sanguinea* se jetaient sur les *pratensis*, les roulaient à terre, puis les relâchaient aussitôt. Les *pratensis* avaient l'air de n'y rien comprendre ; elles se sentaient évidemment battues, mais elles ne s'enfuyaient pas. Ce qu'il y eut de singulier, ce fut la conduite des *pratensis* de la fourmilière mixte. Elles n'arrivèrent que peu à peu, et, évitant autant que possible leurs anciennes sœurs, sans les combattre, elles s'occupèrent presque uniquement à déménager les cocons dans le nid. Mais les nouvelles arrivées se montrèrent beaucoup plus violentes à leur égard ; en voici un exemple : une grosse *pratensis* du nid arrive vers le tas des nouvelles et veut prendre un cocon ♀ ; aussitôt une petite ☿ des nouvelles lui saute à la tête et l'en empêche, la tire par une patte, puis par une antenne, puis cherche à séparer ses mandibules du cocon. La *pratensis* du nid se défend à peine, cherche à prendre le cocon par un autre bout, puis finit par céder à la persistance de l'autre et par s'en aller quoique sa taille beaucoup plus forte lui eût permis de l'emporter facilement si elle l'eût voulu. Mais bientôt les *pratensis* du nid s'enhardirent, se mêlèrent à celles du tas, et, comme il était impossible de les distinguer autrement qu'à des signes hostiles qui devenaient de plus en plus rares et faibles, je fus fort embarrassé. Je vis, il est vrai, plusieurs *pratensis* en entraîner d'autres bon gré mal gré dans le nid ; ici il était facile de deviner l'origine de chacune. Mais j'en vis aussi se rouler volontairement, en repliant pattes et antennes, à la mandibule d'autres *pratensis* qui les portaient également dans le nid. Dans ce dernier cas quelle était la portée ? Une *pratensis* du nid, égarée, ou une des nouvelles qui s'était décidée à reconnaître son ancienne sœur et à se laisser porter par elle ? La suite des faits me fait pencher pour cette dernière opinion. En effet, je mis successivement cinq ou six poignées de *pratensis* de la fourmilière naturelle vers le même nid de ma fourmilière mixte, et chaque fois les mêmes faits se reproduisirent. Leurs combats étaient toujours beaucoup plus vifs avec les *sanguinea* qu'avec leurs anciennes sœurs, et cependant jamais le venin ne fut employé ; je ne pus observer en tout qu'une ☿ *sanguinea* et deux ou trois petites ☿ *pratensis* qui furent tuées. D'un autre côté, un petit nombre seulement des nouvelles arrivées fuyaient éparses dans l'herbe et revenaient du reste souvent au tas, tandis que plusieurs étaient portées ou entraînées dans le nid par leurs sœurs comme par les *sanguinea*. Je ne pus démêler aucune tentative des *pratensis* du nid pour s'allier aux autres contre les *sanguinea*, fait qui aurait semblé bien naturel puisqu'elles n'étaient séparées des premières et alliées aux secondes que depuis deux mois ; leurs bons rapports avec les *sanguinea* ne se troublèrent pas un instant. Mais le fait le plus curieux était la douceur relative des *sanguinea* vis-à-vis de ces nouvelles *pratensis* qu'elles n'avaient jamais connues. Ce fait va

bientôt s'éclaircir. Le lendemain la proportion des *pratensis* sur le nid avait sensiblement augmenté et dépassait notablement celle des *sanguinea*. Plus de doute ; une bonne partie, au moins, des nouvelles venues avaient été admises dans le nid, mais sur quel pied ? là était la question. Voici alors ce que je vis en observant attentivement : toutes les *pratensis* se frappaient amicalement entre elles de leurs antennes, et la plupart faisaient de même avec les *sanguinea ;* mais des scènes particulières offraient un tout autre aspect. Ici était une grosse *pratensis* qui avait les deux antennes et une patte déjà coupées ; deux *sanguinea* étaient occupées à la torturer sans qu'elle fit la moindre résistance ; elle cherchait seulement à s'échapper, mais la perte de ses antennes l'empêchait de trouver son chemin. Tandis que l'une des *sanguinea* cherchait à lui couper une cuisse, l'autre s'acharnait à son prothorax qu'elle voulait entamer ou séparer de la tête, mais elle ne pouvait y parvenir, la *pratensis* étant beaucoup plus grosse et plus dure qu'elle ; aucune des deux n'employait le venin ; c'était une exécution à froid. La *pratensis* eut même deux ou trois fois l'innocence de lécher les *sanguinea*. Ailleurs une autre *pratensis* était également tiraillée par deux *sanguinea ;* elle n'avait encore qu'une patte coupée, et essayait quelquefois de menacer un peu les autres de ses mandibules, mais elle aussi était d'une résignation incroyable. Pendant que les *sanguinea* la mordaient, elle les frappait continuellement de ses antennes, et les léchait même amicalement avec sa langue. Mais tout-à-coup elle parvint à s'échapper par un mouvement brusque, et, au lieu de s'enfuir loin du nid, elle se précipita, en courant de toutes ses forces et en bousculant les ouvrières diverses rassemblées sur le dôme, vers la plus grande avenue du nid où elle s'enfila sans que les *sanguinea* eussent pu la reprendre. Un instant après je vis une *sanguinea* sortir de cette même avenue en entraînant hors du nid une petite *pratensis ;* une seconde *sanguinea* vint se joindre à elle, mais ici la *pratensis* se défendit assez vivement pour donner beaucoup d'embarras aux deux *sanguinea* qui n'employèrent cependant pas de venin. Je délivrai la *pratensis* qui fit exactement comme la précédente, s'enfuit à toute vitesse dans le nid. Je vis encore plusieurs *pratensis* tirées ainsi hors du nid par des *sanguinea* qui les tiraillèrent ensuite sur le dôme et leur coupèrent des membres. Une de ces *pratensis* qu'une *sanguinea* avait prise par une mandibule eut l'esprit de s'accrocher à une de celles de la *sanguinea* et de se rouler sur elle-même en se laissant porter. La *sanguinea* essaya de la dérouler en la frottant contre le terrain, mais en vain ; la *pratensis* ne lâchait pas prise et ne bougeait pas. D'autres *sanguinea* essayèrent de la mordre, mais son immobilité parut les déconcerter ; la porteuse involontaire, fatiguée, lâcha prise, et la *pratensis* s'enfuit au plus vite dans le nid. Je vis enfin une *sanguinea* sortir du nid le cadavre d'une *pratensis* toute jeune et molle encore qu'elle alla déposer à quelques centimètres de là. Ces tiraillements continuèrent pendant plusieurs jours, toujours actifs de la part des *sanguinea* et passifs de la part des *pratensis*. Le 6 août ils avaient cessé, mais quelques cadavres de *pratensis*, et une ou deux de ces fourmis mutilées encore vivantes se trouvaient autour du nid. Le dôme, vu l'augmentation des *pratensis*, avait pris le cachet de l'architecture de cette espèce et était couvert de poutres qui servaient à ouvrir et à fermer les portes. Dès lors je ne remarquai plus de querelles, et ma fourmilière mixte existe encore au moment où j'écris (22 septembre 1871).

Cette longue expérience donne mainte preuve de l'intelligence relative des fourmis et de différences individuelles prononcées chez elles (de caractère si l'on veut).

7. Le 29 mai 1871 je mis dans un bocal avec de la terre et du papier à filtrer 10 ☿ de *P. rufescens* avec 15 ☿ de *F. fusca* d'une fourmilière non mixte. Dans le premier moment d'effervescence, un *P. rufescens* saisit la tête d'une *F. fusca*, et lui transperça le cerveau d'un seul coup ; la *F. fusca* resta immobile, son corps n'étant plus mu que par les centres nerveux réflexes. Mais dès lors il n'y eut plus de violences. Les *fusca* évitaient les *rufescens*, tandis que ces derniers les recherchaient au contraire plutôt. Le lendemain, 30 mai, il y avait une alliance évidente. Tous les *rufescens* et toutes les *fusca* ne formaient qu'un seul tas et se léchaient les uns les autres. Je les conservai jusqu'au 2 juin et leur donnai alors la liberté ; l'intimité n'avait jamais été troublée.

8. Depuis assez longtemps j'avais dans un bocal des *C. ligniperdus* établis dans un morceau de bois qu'ils avaient sculpté. Ayant trouvé le 12 juin 1871 une fourmilière de *C. vagus*, je mis un certain nombre d'ouvrières de cette espèce dans le bocal. Une mêlée violente s'ensuivit aussitôt ; mais ce fut un combat à la mode des *Camponotus* qui n'est pas celle des autres fourmis. Ils cherchent avant tout à intimider leur ennemi en exécutant un violent mouvement en avant de tout le corps, sans changer leurs jambes de place. Tout en exécutant ce mouvement, ils ont les antennes rabattues en arrière et les mandibules ouvertes. Ils s'élèvent de plus aussi haut que possible sur leurs pattes de devant pour éviter d'être pris sur le dos. S'ils arrivent au contraire à saisir leur ennemi sur le dos ou quelque part à la racine des pattes, ou encore par les deux antennes à la fois, ils serrent leurs deux mandibules peu dentées avec une force prodigieuse, et ne tardent ordinairement pas, après quelques efforts, à couper ou à briser la partie mordue ; il est rare que l'ennemi résiste à cette atteinte, d'autant plus qu'en même temps le *Camponotus* recourbe son abdomen et inonde de venin la plaie qu'il vient de faire. Si les deux champions s'attrapent par les mandibules ou par une patte, ils se lâchent le plus souvent aussitôt et recommencent ; dans le premier cas cependant ils s'inondent quelquefois réciproquement de venin. Ces combats sont surtout le fait des grosses ☿ ; les petites, très délicates et très craintives, essaient bien quelquefois d'imiter les grosses, mais ne réussissent alors guère qu'à s'accrocher à une patte de l'ennemi et à y périr. Toutes ces scènes se passaient dans mon bocal, mais les *ligniperdus* ayant pour eux le nombre et, semblait-il, la force, les *vagus* eurent de la peine à se maintenir. Cependant ces derniers montraient un calme et une adresse remarquables dans le combat, et ils étaient plus robustes que les *ligniperdus*. Aussi m'aperçus-je bientôt qu'ils en tuaient beaucoup. Je vis par exemple un gros *vagus* saisir un gros *ligniperdus* par le cou et faire des efforts inouïs pour le décapiter. Le *ligniperdus* se sentant pris ne bougeait pas. Tout à coup il fut saisi de violentes convulsions, et sa tête alla rouler à quelques centimètres de son corps. Peu à peu cependant les *vagus* s'organisaient et les *ligniperdus* faiblissaient, mais des têtes, des pattes, des abdomens coupés, et de nombreux cadavres encore entiers jonchaient le fond du bocal. Sur ces entrefaites la nuit vint. Le lendemain matin, les *vagus* avaient conquis une portion des galeries sculptées dans le bois et s'y étaient établis. Au moment où j'ouvris le bocal pour mieux voir, la secousse provoqua une collision nouvelle, et les *ligniperdus* (qui probablement se sentaient déjà vaincus depuis un certain temps) furent tout à coup saisis d'une panique générale. Prenant leurs larves et leurs cocons, ils se mirent tous à grimper en une bande serrée contre le verre, cherchant vainement à s'échapper. Ils retombaient tous les uns après

les autres au fond du bocal. Les *vagus* ne perdirent pas leur temps, et s'établirent aussitôt avec leurs larves dans tout le morceau de bois ; une grosse ☿ se mit en sentinelle à chaque ouverture. Pendant ce temps d'autres se jetaient au milieu des *ligniperdus*, mordant à droite et à gauche sans se gêner, car la terreur de ces derniers était telle qu'ils ne se défendaient plus. Une petite ☿ *vagus* se distinguait par son audace et se jetait sur les plus gros *ligniperdus* les uns après les autres. Plusieurs *ligniperdus* furent encore tués. Un gros *vagus* ayant saisi un ennemi plus gros que lui par le cou, celui-ci fut bien pris de convulsions, mais sa tête ne tomba pas. Le *vagus* lâcha cependant prise. Le *ligniperdus* resta d'abord comme pétrifié, mais peu à peu il se remit légèrement, la tête recommença petit à petit à entrer en relation avec le corps ; il marcha, ouvrit les mandibules, et reconnut ses ennemis d'avec ses amis, quoique sa lésion eût produit sur lui l'effet si commun de la marche en cercle. Mais tandis que ses compagnons étaient tous en fuite et dans une terreur folle, il n'eut pas l'air de le comprendre ou de s'en apercevoir, et se mit à mordre tous les *vagus* qui s'approchaient de lui ; il saisit même presque l'un d'eux sur le cou ; l'adresse ne lui faisait point défaut. Cependant, deux *vagus* l'ayant pris l'un par une patte, l'autre par une mandibule, et tirant en sens inverse, cela acheva de séparer ses commissures nerveuses et il fut perdu. La panique des *ligniperdus* dura un quart d'heure après lequel ils se calmèrent et se blottirent ensemble dans un coin, leur nid étant pris. Dès lors, chaque fois que je rouvris le bocal, ce fut le signal d'une nouvelle tentative de fuite générale. Dès lors aussi, il y eut une sorte de trêve, et l'on se contenta de se menacer de part et d'autre. Le soir du même jour, je mis dans le bocal une dizaine de grosses ☿ *ligniperdus* d'une autre fourmilière que les précédentes, et un peu plus foncées, lesquelles pouvaient changer entièrement la face des choses. Mais à peine furent-elles dans le bocal que les *vagus* et les anciens *ligniperdus* tombèrent sur elles d'un commun accord. Les nouvelles arrivées se défendirent vaillamment et tuèrent plusieurs ☿ des deux autres partis ; les anciens *ligniperdus* firent alors une nouvelle tentative de fuite, et les *vagus* restèrent les maîtres. Or le lendemain matin je ne fus pas médiocrement étonné de trouver tous les *vagus* mis en pièces, jusqu'au dernier et les nouveaux *ligniperdus* complètement alliés aux anciens avec lesquels ils occupaient le nid (je reconnus facilement cette alliance à la taille et à la couleur des fourmis restantes qui étaient toutes amies) ; mais leur nombre avait diminué de moitié. Je les conservai ainsi jusqu'au 17 juin, et leur rendis alors la liberté.

9. On sait que les *Solenopsis fugax* vivent le plus souvent en nids doubles avec d'autres fourmis qui sont leurs ennemies *(Bulletin de la société suisse d'entomol.* Vol. III nº 3. — 1869). On sait de plus que leurs ♀ et leurs ♂ ne quittent le nid pour s'accoupler qu'en septembre ou même en octobre, par des jours chauds et humides, alors que les autres fourmis sont pour la plupart cachées dans leurs souterrains. Le 1er octobre 1872, par un temps humide (commencement de pluie), je vis à Lausanne, dans un pré, sur un dôme de terre déjà aplati, un combat violent entre des *T. caespitum* ☿ et des *S. fugax* ☿. Ces derniers, en nombre supérieur, me paraissaient l'emporter, et en même temps je voyais sortir du nid un certain nombre de leurs ♀ ailées et de leurs ♂ dans le but évident de prendre leur essor, ou tout au moins de s'y préparer. Ici donc le départ des ♀ et des ♂ avait suffi pour allumer une petite guerre. La démolition du dôme me montra que j'avais bien affaire à un nid double de *Tetramorium* et de *Solenopsis*.

10. Les fourmis de genres très différents, et surtout de taille ou de mœurs très différentes présentent une variété infinie dans leur manière d'agir les unes envers les autres. Je ne puis entreprendre ici de détailler toutes ces nuances. On verra du reste des faits qui s'y rapportent dans d'autres expériences (XI, XVIII, XXIII). Les espèces très pacifiques *(Myrmecina)* et celles qui vivent en fourmilières très petites *(Leptothorax, Formicoxenus)* ne combattent pour ainsi dire jamais ; elles se contentent de fuir et de rendre leurs nids inaccessibles en les faisant petits, étroits et cachés. Celles qui sont très agiles *(Tapinoma, F. rufibarbis)* ou très coriaces *(M. scabrinodis)* vont souvent commettre des vols jusque sur les dômes, et même parfois jusque dans les nids des autres espèces (XI, XXI, XXIV).

VII

Scission d'une colonie en deux fourmilières

Jusqu'à quel point les fourmis séparées longtemps se reconnaissent ensuite

1. Une fourmilière *pratensis* avait son nid (A) depuis longtemps au bord d'un jardin potager. Elle avait plusieurs chemins très fréquentés. L'un d'eux entre autres traversait la route, puis entrait dans un pré, passait le long d'un étang et allait se terminer de l'autre côté, vers un massif d'arbres. Il était fort long et peu commode. En 1865, au printemps, les fourmis commencèrent à fonder un second nid (B) à l'extrémité de ce chemin, vers le massif d'arbres. Ce nid grandit très vite, et une forte partie de la population de l'autre s'y porta ; le chemin devint de plus en plus fréquenté. Presque en même temps, la même fourmilière fondait un troisième nid (C) au bout d'un autre chemin. Mais les habitants du second nid ne tardèrent pas, à ce qu'il paraît, à lui trouver des inconvénients, seulement, au lieu de retourner à leur ancienne demeure, ils commencèrent une nouvelle émigration qui continuait exactement la direction de la première. Ils fondèrent un nouveau nid (D) dans le gazon, à une grande distance du nid B, et par conséquent à une distance à peu près double du nid A. Cette émigration alla assez vite, et bientôt le nid B fut complètement abandonné. Les relations continuèrent tout l'été entre les nids A et D, malgré la grande distance qui les séparait, mais en automne le froid les interrompit. Le printemps suivant (1866), les habitants du nid D ayant trouvé divers massifs d'arbres à leur portée ne retournèrent plus qu'à une courte distance dans la direction de l'ancien nid B. Les habitants du nid A, de leur part, n'arrivèrent plus jusqu'au nid B, leurs intérêts s'étant portés d'un autre côté, vers leur colonie C. Ainsi D et A se séparèrent complètement. Les ☿ de D émigrèrent encore plus loin et allèrent fonder, vers un massif, un nid qu'elles conservèrent dès lors longtemps ; leur fourmilière prospéra et devint très grande. La colonie A C existe encore telle quelle aujourd'hui (1919) et a aussi beaucoup prospéré. Le 8 août 1869, je pris une poignée de fourmis dans le nid A et je les portai vers la fourmilière D. Un combat s'engagea aussitôt, d'abord peu vif, puis bientôt le venin s'en mêla et les A vaincues durent s'enfuir. Voilà donc maintenant deux fourmilières distinctes, dont l'origine unique et la scission en deux par colonisation est indubitablement prouvée. Or c'est un des deux modes de fondation de nouvelles fourmilières admis par Ebrard, mais sans preuve positive (l. c. p. 39). Il se contente de parler des colonies, sans citer de cas où les relations aient été brisées entre les habitants d'un nid et ceux des autres.

2. Le nid des D avait pris des proportions telles qu'on résolut de le détruire en mon absence, vu qu'il était gênant sur la terrasse où il se trouvait, et à cet effet on en enleva une grande partie qu'on transporta pendant les premiers jours d'avril 1871 à une distance respectable. Je dus ensuite admettre le fait accompli, et j'enlevai même encore une partie des ☿ du nid D pour renforcer celles qu'on avait emportées, lesquelles ne tardèrent pas à fonder un nid. Un mois plus tard, je pris une poignée d'ouvrières du nid D, et je les plaçai sur un chemin qu'avait déjà fondé leurs anciennes compagnes. Il s'ensuivit une explication très vive : les ☿ que j'avais apportées et celles du chemin sautaient quatre ou cinq fois de suite l'une contre l'autre en ouvrant les pinces, puis se frappaient longtemps de leurs antennes Je ne vis aucun tiraillement ni aucun combat, mais une certaine défiance mutuelle qui ne dura du reste qu'un moment, car peu à peu elles se mêlèrent complètement, et les ☿, arrivant en masse de leur chemin, transportèrent les nouvelles arrivées dans leur nid le plus paisiblement du monde, après leur avoir aidé à déblayer leur tas [1]) où se trouvaient ensevelis quelques cocons et quelques ouvrières. Une autre expérience m'offrit un spectacle plus curieux : je pris une ☿ du nid D, et je la mis sur le dôme même de ses compagnes d'il y avait un mois. Elle fut instantanément environnée par plus de cinquante fourmis qui se mirent à la palper de leurs antennes toutes à la fois, ou à peu près, avec une attention et un soin tels que la nouvelle venue, serrée de tous les côtés, ne savait où se tourner. Elle se mit alors à donner, d'un air fort inquiet, des secousses vives et répétées de tout son corps (ses mandibules étant entr'ouvertes) à celles qui l'entouraient immédiatement. Celles-ci la quittaient alors, paraissant satisfaites ; mais celles qui étaient derrière arrivaient à leur tour, et les forces de cette pauvre ☿ ne suffisaient que tout juste à répondre à cette foule qui l'obsédait et augmentait toujours. Tout à coup une autre fourmi lui offrit sa mandibule que notre ouvrière saisit aussitôt avec empressement, et autour de laquelle elle se pelotonna. Mais ses tribulations n'étaient pas finies. Une foule de ☿, bousculant la porteuse, l'empêchaient d'avancer et palpaient son fardeau toujours avec la même attention. L'une d'elles se mit à palper incisivement une patte de la portée, la saisit tout à coup avec ses mandibules et se mit à la tirer dans le sens inverse de celui où marchait la porteuse. Cet exemple malveillant ne fut heureusement suivi par aucune des autres, et cette fourmi méfiante, se sentant isolée, lâcha bientôt prise. La porteuse arriva alors près d'une ouverture par laquelle elle se hâta d'emporter l'autre dans l'intérieur du nid.

Ces faits montrent que des fourmis séparées depuis un certain temps se reconnaissent, comme Huber l'a déjà montré (l. c. p. 150). Mais les gestes qu'il prit pour des caresses extraordinairement amicales, venant du bonheur de se retrouver, ne sont certainement pas autre chose que des signes de doute et de méfiance, lesquels se dissipent du reste bientôt, surtout quand les ☿ retrouvées sont nombreuses. Cette reconnaissance a une limite ; l'avant-dernière expérience (VII, 1) le prouve de la manière la plus évidente. Huber a vu des fourmis se reconnaître après quatre mois de séparation. J'en ai vu exactement autant (IX, 1). Avec ces données, je crois qu'on ne risque pas de se tromper en admettant que les fourmis d'une même fourmilière, séparées les unes des autres, puis remises

[1]) Chaque fois qu'on transporte des fourmis dans un sac, on prend avec elles des débris de leur nid qui forment un tas à l'endroit où on les dépose.

ensemble dans le courant d'un même été, peut-être d'une même année, se reconnaîtront et s'uniront, mais que si la séparation a été plus longue, elles se battront. La chose est du reste d'autant plus raisonnable et probable que la vie d'une fourmi ne devant que rarement dépasser un an (Lubbock, Miss Fielde et autres ont prouvé dès lors qu'elles peuvent vivre pendant plusieurs années ; 1919), les ☿ qu'on remettrait en présence au bout de ce temps ne seraient plus du tout les mêmes (comparer avec l'expérience IV).

VIII

Polyergus rufescens. *Expéditions et observations diverses*

Ce sujet est si connu, rapporté dans tant d'ouvrages, qu'il semble inutile d'y revenir ici. Cependant tout ce qui a été écrit sur cette fourmi n'est guère qu'une répétition des observations d'Huber, si j'en excepte les relations d'Ebrard, une courte notice de v. Hagens qui n'apprend presque rien de nouveau, une expédition racontée sans détails par Mayr *(Ungarn's Ameisen)*, et une sortie très drôle, mais dénuée de tout fondement, faite par le comte d'Esterno *(Revue et mag. zool. 1868, p. 435)* qui s'imagine réfuter toutes les observations d'Huber. Or, Ebrard contredit Huber en quelques endroits, et ce dernier n'a pas décrit toutes les singulières variations qui se montrent dans les expéditions du *P. rufescens*. Quelques points encore négligés doivent aussi être relevés. Les expéditions de cette fourmi sont si curieuses, si variées, et présentent tant d'anomalies, que je crois intéressant d'en décrire un bon nombre.

1. Deux erreurs circulent dans la plupart des ouvrages allemands, à savoir que les nids de cette espèce n'ont qu'une ouverture, et que l'ouvrière et la femelle sont pourvues d'un aiguillon. Je les ai déjà refutées ailleurs *(Bullet. de la soc. suisse d'entom. Vol. III. nos 3 et 6)*. Le *P. rufescens* n'a pas d'aiguillon.

2. Huber aussi croit que leur « aiguillon » et leur impétuosité donnent seuls la victoire à ces fourmis. Il y a beaucoup de vrai pour la seconde de ces qualités, mais ce que je ne puis comprendre c'est qu'il n'ait pas remarqué, ni Ebrard non plus, l'usage presque exclusif qu'elles font de leurs mandibules pointues pour poignarder le cerveau de leurs ennemies et leur faire lâcher prise, ainsi que la terreur qu'inspire à ces dernières la simple menace de cet acte. Cè fait (voy. plus haut dans les généralités sur les combats des fourmis) est si constant, qu'il ne peut échapper à quiconque observe p. ex. une expédition de *P. rufescens* contre des *F. rufibarbis*. De plus il est impossible aux *P. rufescens* de couper un membre à un ennemi, vu la conformation de leurs mandibules, et les cas rapportés par Ebrard (l. c. p. 17) de têtes de *F. rufibarbis* attachées aux pattes de *P. rufescens* sont inadmissibles ; je n'ai jamais rien vu de pareil ; un *P. rufescens* ne peut pas couper la tête au cadavre d'un ennemi. Par la même raison le *P. rufescens* ne s'attache jamais à la patte d'un ennemi, à moins que ce dernier ne soit beaucoup plus gros que lui *(C. vagus)*, mais il l'attaque toujours par le corps. Enfin cette espèce se distingue de toutes les autres par un courage individuel aveugle qui la porte aux actes d'audace les plus inouïs. Une seule ☿ de *P. rufescens* mise au milieu d'une fourmilière ennemie ne cherche point à s'enfuir, comme le fait toute autre fourmi, mais, sautant à droite et à gauche, elle transperce à elle seule la tête de dix ou quinze adversaires, jusqu'à ce que, saisie elle-même par le thorax, elle finisse par succomber. Chose curieuse, une armée de ces mêmes fourmis marchant en rangs serrés montre

un courage de toute autre nature, beaucoup plus raisonné, et sait fort bien se retirer, se détourner, lorsqu'un danger la menace ; une ☿, lorsqu'elle fait partie d'une pareille armée, s'écarte le moins possible des autres, et s'enfuit dès qu'elle se trouve entourée de trop d'ennemis. J'ai fait plus de mille fois ces remarques dont une seule expédition bien observée fournit déjà une quantité.

3. Les haltes, durant une expédition, sont considérées par Huber comme servant à attendre la queue de l'armée, et par Ebrard comme des arrêts au-dessus de fourmilières *fusca* si cachées que les *P. rufescens* ne peuvent découvrir l'entrée de leur nid. Or ces deux cas se présentent, le premier plus souvent que le second, et nous avons en outre une troisième sorte de haltes que je regarde comme la plus fréquente, et qui vient d'une hésitation dans le chemin à suivre. Cette hésitation peut provenir soit de ce qu'une partie des amazones voudraient aller dans une direction et les autres dans une autre (de ce que les unes ont en vue une certaine fourmilière et les autres une autre ; parfois même cela provoque une séparation de l'armée en deux), soit de ce que les lieux où elles arrivent leur deviennent inconnus. J'ai même vu plusieurs fois des *P. rufescens* s'égarer complètement, ce qu'Huber n'a vu qu'une fois. Les observations suivantes gagneront, du reste, beaucoup en intérêt si on les compare à celles d'Huber et d'Ebrard dont elles confirment la plus grande partie.

4. *Heure du départ. Organisation de l'armée.* Comme le dit Huber, c'est presque toujours entre 2 et 5 heures de l'après-midi que les *P. rufescens* partent de leur nid. Von Hagens en vit partir à 6 heures ; j'ai observé deux départs à une heure et demie ; ce sont les deux cas extrêmes, à ma connaissance ; on n'a jamais observé d'expéditions le matin. Ebrard dit que dans les premières expéditions (mois de juin) ils partent très tard, et que dès lors ils partent tous les jours un peu plus tôt. Je n'ai jamais rien vu de semblable. J'ai vu le même jour les *amazones* (nom donné par Huber à cette espèce, et que nous emploierons aussi) de deux fourmilières différentes partir les unes à deux heures et un quart, les autres à quatre heures et un quart. Par contre j'ai remarqué que les amazones de la même fourmilière partent souvent pendant quelques jours de suite toujours à la même heure. L'heure du départ dépend dans la règle de la température ; plus il fait chaud, plus les amazones partent tard, et vice-versa. Les amazones de la même fourmilière partirent la même année, le 1 VII à 3 ¼ heures, le 23 VII à 5 heures, le 10 VIII à 3 heures, le 12 VIII à 1 ½ heure, le 14 VIII à 4 ¾ heures, etc. Les départs du 10 et surtout du 12 VIII correspondirent à un fort et subit abaissement de la température ; celui du 14 VIII à un fort retour de chaleur. Suivant les fourmilières, les expéditions commencent du milieu de juin au commencement de juillet (peut-être plus tôt dans les lieux très chauds), et finissent du milieu d'août au commencement de septembre. Les *P. rufescens* se promènent à l'ordinaire assez longtemps sur leur dôme avant de partir. Tout à coup quelques-uns rentrent précipitamment dans le nid, et des flots d'ouvrières de cette espèce en ressortent, se frappant de leur front les unes les autres, puis partent dans une direction, en armée plus ou moins longue et plus ou moins large, mais toujours compacte. Leurs esclaves n'y font presque pas attention. Les observations d'Huber sur la marche de ces armées sont très justes. Une tête formée de quelques fourmis avance en se renouvelant continuellement, les premières retournant en arrière jusqu'à la queue de l'armée à laquelle elles donnent la

direction en frappant de leur front toutes les fourmis qu'elles rencontrent. Il n'y a aucun chef. Il y aurait trop de généralités à dire encore, et je renvoie aux cas particuliers. Huber dit que ces fourmis ne sortent que lorsque la température de l'air est au moins de 16 degrés Réaumur (20 centigrades) ; je n'ai jamais fait d'observations thermométriques, mais je ne doute pas que cela ne soit vrai, à l'ordinaire du moins.

5. *Dénombrement de l'armée. Sa vitesse.* Aucune donnée exacte n'existe à ce sujet. Cependant il n'est pas difficile de compter une armée d'amazones à son retour, alors que les fourmis sont plus espacées. Je comptai ainsi une armée des plus petites qui se trouva exactement de 375 ☿ (comptées sur le gravier où elles passaient). Une autre, plus grande, mais encore assez faible, se composait d'environ 560 fourmis. L'armée de cette dernière fourmilière, repartie le lendemain par une journée plus chaude, comptait de 1200 à 1400 fourmis ; je ne pus la dénombrer plus exactement, mais cela suffit pour prouver que les amazones d'une fourmilière sont loin de partir toujours toutes ensemble le même jour. Je puis même affirmer qu'elles ne partent jamais toutes à la fois ; on en trouve toujours un certain nombre dans le nid pendant l'absence de l'armée. J'ai compté encore plusieurs armées d'amazones d'une façon plus ou moins exacte ; j'en ai trouvé de 830, 900, 1095, 1200 fourmis. Ce dénombrement ne peut se faire qu'au retour de l'armée, et encore faut-il qu'elle soit très espacée, si elle est considérable, pour qu'il soit possible. A cet effet, il suffit de fermer les ouvertures du nid envahi avec de petites pierres, lorsque l'armée y est entrée ; on peut arriver ainsi à ne laisser sortir les amazones presque qu'une à une. On trace alors un sillon sur le terrain, à un endroit découvert où l'armée doit passer, et on compte les ☿ à mesure qu'elles dépassent le sillon. Il n'y a pas longtemps que j'ai fait de pareils dénombrements, mais les données que j'en ai obtenues, jointes au souvenir que j'ai de la grandeur des nombreuses armées d'amazones que j'ai vues, me permettent de dire que le chiffre d'un de ces corps d'expédition peut varier de moins de 100 fourmis à plus de 2000. Ces chiffres sont fort petits relativement à la grandeur de la plupart des fourmilières, mais les auxiliaires forment peut-être les sept huitièmes de la peuplade.

Vitesse de l'armée en marche. Elle est très remarquable. Elle varie 1° Suivant la température ; la chaleur l'augmente, le froid la diminue. 2° Suivant le terrain. Plus le terrain est uni, plus les amazones courent vite ; c'est dans le gazon que leur marche est le plus gênée, les tiges et les feuilles enchevêtrées formant autant d'obstacles que chaque fourmi doit contourner ou franchir. La vitesse est surtout grande à la descente, plus petite sur un terrain plat, encore plus à la montée. 3° Suivant que les fourmis sont chargées ou non. L'armée au retour, lorsqu'elle est chargée de nymphes, marche environ d'un tiers plus lentement qu'à l'allée. 4° Suivant les fourmilières, suivant la disposition des ☿, bref suivant des circonstances qui échappent souvent à l'observation. Dans l'expérience IX nous verrons une armée marcher *lentement* en phalange serrée parce qu'elle va attaquer un ennemi redoutable.

De plus la vitesse moyenne calculée sur la durée de toute une expédition dépend du temps employé au pillage de la fourmilière ennemie, et surtout du plus ou moins grand nombre d'arrêts (ceux-ci sont souvent, comme nous le verrons, à peine marqués, et l'hésitation se manifeste seulement par un ralentissement de la marche).

Cela dit, voici quelques chiffres :

1° Une armée qui alla piller une fourmilière *fusca* située à 20 mètres de chez elle, en passant moitié sur du gravier, moitié sur du gazon, employa 35 minutes pour toute son expédition, soit pour parcourir 40 mètres (les arrêts et le pillage compris). Donc un mètre fut parcouru, moyenne totale, en 52 ½ secondes dans cette expédition. 2° Une armée alla piller une fourmilière située à 30 mètres de chez elle et employa une heure pour toute l'expédition. Ici la vitesse moyenne totale est d'un mètre par minute. 3° Une armée était en marche dans un gazon serré ; je mesurai sept fois de suite sa vitesse, autant que possible dans les moments où la marche était en ligne droite et sans arrêts appréciables. Un mètre fut parcouru en 48, 37, 48, 37, 37, 45, 42 secondes ; donc en moyenne en 42 secondes. Une autre fois la même armée en marche dans le même gazon commença une expédition par le soleil, mais, un orage menaçant, le ciel s'assombrit rapidement et la vitesse de l'armée diminua à vue d'œil ; il lui fallut d'abord 48 secondes, puis 53, puis 64 pour parcourir un mètre. Les amazones d'une expédition décrite plus loin arrivèrent à parcourir dans le gazon un mètre en 33 ⅓ secondes. 4° Une armée à son allée, marchant sur le gravier, parcourut un mètre en 26 ½ secondes. 5° Une armée à son retour, chargée de cocons, et marchant dans le gazon, parcourut un mètre une fois en 58 et une fois en 59 secondes.

On peut donc admettre qu'une armée marchant à toute vitesse sur un terrain découvert (une route p. ex.) arrive à parcourir un mètre en 25 secondes, soit 4 centimètres par seconde. C'est une vitesse énorme si l'on pense qu'on a affaire à des insectes de 5,5 à 7,2 millimètres de longueur [1]), et que ce n'est point la vitesse de chacun d'eux (qui doit être encore plus grande), mais celle de leur horde dans son ensemble, horde composée souvent de 1000 à 2000 individus. La vitesse moyenne de toute l'expédition, arrêts et pillage compris, peut être considéré, sans qu'on risque de s'écarter beaucoup de la vérité, comme étant d'un mètre par minute. Ceci permet de calculer avec facilité la durée probable d'une expédition, quand on sait la distance du nid sur lequel elle est dirigée. Par *fusca* j'entends toujours ici la race *glebaria* Nyl.

6. Un jour, à 4 heures de l'après-midi, l'armée d'une fourmilière *amazone-fusca* (soit à esclaves *fusca)* située sur un pré en pente rapide part en descendant cette pente et arrive bientôt au coin d'une vigne dont elle suit le bord. Elle s'arrête une première fois ; les fourmis se rassemblent et se répandent de tout côté ; puis elles repartent dans la même direction. Arrivées au bout de la vigne, à quarante pas de leur nid, elles s'arrêtent de nouveau et s'éparpillent. Cette fois l'arrêt dure longtemps. A chaque instant l'on voit un mouvement se produire dans le centre de l'armée, et un peloton partir dans une direction, puis un autre dans une autre ; mais au bout d'un instant les fourmis de ces pelotons s'écartent, cherchent à droite et à gauche, puis reviennent au centre en décrivant des courbes. Cet arrêt dure un quart d'heure au bout duquel l'armée entière s'ébranle pour

[1]) Si nous supposons la vitesse exactement proportionnelle à la taille, si nous admettons 6,5 mm. comme taille moyenne du *P. rufescens*, et si nous prenons un homme de 1,60 mètre de hauteur (l'homme mesuré des pieds à la tête est plutôt plus massif que le *P. rufescens* mesuré de la bouche au bout de l'abdomen), cet homme devrait faire plus de 35 kilomètres à l'heure pour marcher aussi vite en proportion qu'une armée d'amazones lancée à toute vitesse. Il lui faudrait pour cela courir aussi vite que le chemin de fer.

reprendre le chemin de son nid, sans avoir rien trouvé. Notons ici en passant le fait que les amazones suivent presque toujours, à leur retour, exactement le chemin qu'elles ont pris pour aller, même lorsqu'elles ont fait un grand détour et qu'elles pourraient, semble-t-il, revenir en ligne droite. Elles ne font d'exceptions à cette règle que pour les lieux situés près de chez elles et qu'elles connaissent à fond. Tel est du moins le résultat de mes observations. Revenons à notre expédition. Pendant le retour de l'armée, je pose 7 ou 8 cocons de *F. rufibarbis* sur son passage. Deux amazones, des premières, en prennent chacune un ; les autres passent dessus sans y faire attention ou du moins sans les prendre. L'armée entière, revenue à son nid, passe sur le dôme sans s'y arrêter un instant, à mon grand étonnement, et se dirige en sens inverse de la première fois, en remontant le pré. Les deux ☿ chargées de cocons rentrent seules dans le nid. L'armée avance péniblement, car la pente est très raide ; une fatigue marquée devient sensible lorsqu'elle est arrivée à 70 pas de son nid. Elle ne s'est arrêtée que deux ou trois fois en tout, et pendant peu de temps, continuant toujours en ligne presque droite. Sa marche devient alors très lente. Cependant, en cherchant, je vois un beau nid de *F. fusca* situé droit devant elle, à quelques pas ; je ne doute pas qu'elle ne l'attaque. Mais l'armée étant arrivée à trois pas de ce nid, soit à 80 pas du sien, il se passe un singulier phénomène : sans que la moindre hésitation dans la direction à suivre se fasse remarquer, sans qu'une seule ouvrière s'écarte des autres, je vois le nombre de celles qui retournent en arrière pour donner aux autres la direction prendre une proportion de plus en plus forte, si bien qu'au bout d'un instant la tête cesse d'avancer, et que, toutes les ouvrières faisant peu à peu volte-face, l'armée entière se remet lentement en marche pour son nid, de nouveau à vide. Elle n'y arrive qu'à 7 heures du soir, donnant les signes les plus visibles d'une grande fatigue (les ☿ se traînent maladroitement), après avoir parcouru en trois heures un espace long de 240 de mes pas, ce qui fait approximativement un mètre par minute en moyenne. Et tout cela en manquant deux fois de suite son but, la première pour s'être trompée de chemin, la seconde probablement par fatigue (l'heure tardive y était certainement aussi pour beaucoup).

7. L'armée d'une autre fourmilière mixte *amazone-fusca* partit un soir à 5 heures. Arrivée à 60 pas de son nid, elle entra dans l'ombre d'un noyer, et dut traverser un sentier, puis une petite coulisse au fond de laquelle coulait un filet d'eau. Pour passer cette coulisse, les amazones furent forcées de grimper sur les brins d'herbe qui s'entre-croisaient au-dessus de l'eau, ce qui leur donna beaucoup de peine, car elles employèrent un quart d'heure à ce seul trajet. Arrivée de l'autre côté, l'armée se remit en marche, parcourut encore l'espace de deux ou trois pas, puis fit brusquement volte-face, sans avoir cherché ni hésité un seul instant (exactement comme celle du cas précédent la seconde fois), et revint sur ses pas. Or ici de nouveau elle ne se trouvait plus qu'à un mètre d'une fourmilière de *F. fusca* lorsque le découragement la prit. J'enlevai alors promptement une partie du nid des *F. fusca* avec des cocons et des fourmis, et je mis le tout à côté des amazones. Celles-ci s'en aperçurent aussitôt, se jetèrent sur le tas que je venais de déposer et pillèrent tous les cocons ; les *fusca* bousculées n'eurent pas l'idée de se défendre. Près d'un tiers de l'armée put se charger, et le reste revint à vide. Mais le passage de la coulisse donna beaucoup de peine aux fourmis qui portaient des cocons, et plusieurs d'entre

elles étant tombées dans l'eau durent y abandonner leur fardeau pour sauver leur vie. Elles arrivèrent ensuite sans encombre chez elles.

8. Un jour, à 3 ¾ heures, des *amazones-fusca* se mirent en marche, et, arrivées à 15 pas de leur nid, elles se trouvèrent au bord d'un champ de blé. Là, la tête de l'armée s'arrêta ; la queue l'ayant rejointe, les fourmis se mirent à se croiser dans tous les sens en se parlant avec leurs antennes, puis elles s'éparpillèrent dans toutes les directions. Bientôt elles se réunirent de nouveau et s'engagèrent non sans hésiter dans le champ de blé. Mais elles ne s'y étaient pas avancées de six décimètres qu'elles s'arrêtèrent encore, revinrent jusqu'au bord du champ, à la place de leur premier arrêt, et y firent halte de nouveau. Cette fois ce ne fut plus seulement l'armée dans son ensemble qui n'avança pas pendant un moment, mais toutes les fourmis, qui restèrent chacune pendant une ou deux minutes dans une immobilité si complète qu'on les eût dit paralysées. Cet aspect était singulier. Cependant un cinquième environ de l'armée se remit en mouvement, et entra de nouveau en colonne dans le champ de blé, tandis que le reste des amazones conservaient leur immobilité. Cette colonne s'avança de quatre mètres environ, en hésitant et en cherchant à droite et à gauche sans rien trouver. Puis elle revint sur ses pas et trouva le gros de l'armée toujours dans une immobilité à peu près complète. Ce fut le signal du retour général. Toute l'armée s'ébranla et rentra au nid sans rien rapporter.

Le lendemain à quatre heures, les mêmes amazones repartirent dans la même direction. Arrivées au champ de blé, elles s'y engagèrent sans hésiter, mais en obliquant à droite, de sorte qu'elles en ressortirent bientôt par l'autre bord pour tomber à l'endroit même sur un gros nid de *F. fusca.* [1]) Elles l'envahirent par une galerie ouverte sur le dôme et y disparurent toutes en un instant. Bientôt je vis sortir quelques *fusca* qui grimpèrent sur les brins d'herbe avec des nymphes qu'elles portaient. Puis les amazones ressortirent en assez bon ordre, chargées chacune d'une nymphe. Les dernières d'entre elles furent chassées par les *fusca*. L'armée arriva à son nid à 4 ¾ heures, mais au lieu d'y entrer, les amazones déposèrent leurs nymphes en tas devant une de leurs portes, et repartirent aussitôt pour le nid pillé. Les amazones qui repartirent les premières passèrent à côté de

[1]) J'ai vu très souvent des cas analogues où les amazones d'une fourmilière, après être allées un jour dans une direction en hésitant, en faisant des zigzags, en s'arrêtant à chaque instant pour s'éparpiller et chercher, puis en revenant finalement à vide, partirent le lendemain dans la même direction, mais cette fois sans hésiter et en allant droit au but. La manière dont les armées de *P. rufescens* se dirigent et découvrent des fourmilières *fusca* ou *rufibarbis* n'est, à mon avis, pas si simple que le pensent Huber et Ebrard. Je la crois au contraire fort complexe, quoique je ne puisse encore m'en rendre un compte exact malgré mes nombreuses observations à ce sujet. Mais il y a une chose dont je suis persuadé, c'est qu'une ouvrière qui a découvert une fourmilière ne peut y conduire toute l'armée à elle seule. En effet, une ☿ isolée peut bien retrouver son chemin ; mais seulement en cherchant à droite et à gauche et en faisant des détours ; jamais sans hésiter, à moins qu'elle ne soit tout près de son but ou dans un lieu qui lui est entièrement familier. Elle peut aussi, à un moment donné, si elle fait partie de l'armée, former une tête, c'est-à-dire donner à un certain nombre de ses compagnes une impulsion dans telle ou telle direction, mais son action s'arrête là, car elle est aussitôt dépassée par le flot qu'elle a mis en mouvement et qui la déborde ; elle doit suivre alors à son tour sans avoir le temps de reconnaître le chemin qu'elle avait pris autrefois, et, lorsqu'ensuite un nouvel arrêt a lieu, c'est probablement une autre ☿ qui donne la nouvelle impulsion. Bref, l'armée entière se dirige mieux et surtout plus rapidement qu'une ☿ seule, ce qui vient, je

la bande de celles qui revenaient encore chargées de cocons, et non au milieu d'elles, afin de ne pas les troubler dans leur marche ; il y eut donc deux courants parallèles, mais en sens contraire. J'ai fait cette observation presque chaque fois que j'ai vu la tête d'une armée amazone revenir sur ses pas à vide en croisant la queue qui arrivait chargée de nymphes. Pendant ce temps les *F. fusca* avaient barricadé les entrées de leur nid avec des grains de terre. La tête de l'armée amazone arrivée derechef vers ce nid attendit un moment le gros de la bande, puis envahit en un instant le dôme des *F. fusca*, déblaya les grains de terre amoncelés devant les galeries et y pénétra en bousculant sans effort les défenseurs. Un certain nombre de ceux-ci s'enfuirent alors de leur nid en emportant des nymphes, ce qui n'empêcha pas les amazones de rentrer chez elles en rapportant un riche butin qu'elles introduisirent elles-mêmes dans leur souterrain. Elles ne sortirent plus ce jour-là. Les *fusca* pillées rentrèrent bientôt chez elles avec le reste de leurs nymphes. La résistance des *F. fusca* est presque toujours nulle, ou à peu près, du moins sur le dôme. Dans le nid elle doit être assez faible, car je n'ai trouvé que rarement un *P. rufescens* mort ou à demi-mort.

9. Une autre fois les amazones de la fourmilière dont je viens de parler assaillirent une fourmilière de *F. fusca* qui avait des cocons ♂ (Huber prétend qu'elles ne le font jamais). Tandis que le gros de l'armée se remettait en marche chargé de cocons ☿, je vis quelques amazones sortir à reculons des galeries des *F. fusca* en traînant ceux de ♂. Or ces derniers étaient très gros, et les amazones qui les tenaient, arrivées sur le dôme des *fusca*, se mirent à les retourner dans tous les sens en cherchant à les emporter, mais elles n'y parvinrent pas. Cependant les *F. fusca* qui sont plus petites peuvent bien les porter. D'où vient cette différence ? Cela me fit regarder de près et me rendit attentif à un fait dont ne parlent ni Huber ni Ebrard. Les amazones ne portent point les cocons comme les autres fourmis ; elles ouvrent autant que possible leurs mandibules étroites et très

---

crois, de ce que chaque fourmi peut, à un moment donné, reconnaître le chemin à tel ou tel indice qui échappe aux autres. Sans avoir une statistique suffisante, je crois cependant avoir remarqué que lorsqu'une armée amazone part dans une direction qu'elle n'a pas suivie depuis longtemps, elle hésite, louvoie, et s'arrête beaucoup plus que dans le cas contraire ; chaque ☿ étudie le terrain ; l'expédition manque ordinairement. Mais le lendemain l'expérience de la veille a profité à toutes ; la première partie du trajet se fait sans hésitation, et dans la seconde on arrive au but.

Je mis un jour sur le nid d'une petite fourmilière *rufibarbis*, située à 5 mètres au plus d'une fourmilière amazone, une poignée de ces dernières prises dans l'armée qui allait ailleurs. Ces *rufibarbis* avaient été pillées l'année précédente, mais pas encore cette année-là. Les amazones envahirent le nid, et les *rufibarbis*, vu leur petit nombre, prirent la fuite avec leurs nymphes et leur ♀ féconde. Les envahisseuses se chargèrent de cocons, mais quand elles voulurent revenir chez elles, elles ne surent de quel côté aller ; la plupart cherchaient bien dans la bonne direction, mais beaucoup aussi dans la mauvaise. Leurs fardeaux les empêchaient de se concerter. Quelques-unes qui n'avaient pas de cocon avaient l'air aussi embarrassées que celles qui en portaient un. Je voyais telle ☿ chercher pendant plus d'un quart d'heure dans une direction, puis revenir au nid *rufibarbis* pour aller ensuite chercher dans une autre. Cependant un grand nombre de ces amazones, après de longues recherches, finirent par reconnaître à peu près la bonne direction, par s'approcher de leur nid qui était très peu éloigné, par trouver tout à coup un endroit connu, et par s'élancer alors, sans hésitation, vers leur but. Je ne pus m'empêcher de penser que si ces ☿ avaient été plus nombreuses, sans charge, et qu'elles se fussent concertées, elles auraient trouvé beaucoup plus tôt leur route, et qu'aucune ne se serait perdue.

arquées, de manière à ce que le cocon soit compris en partie dans cet arc, au point que les bouts des mandibules arrivent à peu près à son milieu ou même le dépassent un peu ; ainsi le cocon ne peut tomber, et elles n'ont besoin ni de pincer la coque, ni de serrer fortement. Leur fardeau ainsi pris, elles font avancer un peu leurs mandibules vers celle de ses extrémités qui est en avant, de manière que la plus grande partie du cocon vienne à se trouver entre leurs jambes, sous leur tête et leur prothorax. En faisant ainsi, elles peuvent courir très vite malgré leur charge, celle-ci ne s'accrochant pas continuellement aux herbes entrecroisées. Les autres fourmis portent les cocons et même les nymphes nues en en pinçant une petite partie entre leurs mandibules dentelées qui s'y accrochent facilement sans la blesser. Quand les amazones veulent en faire autant, elles enfoncent leurs deux poignards dans la nymphe qui est tuée ; j'ai vu faire parfois cet acte stupide à des ☿ de cette espèce qu'un combat trop violent avait surexcitées. Mais lorsqu'un *P. rufescens* veut prendre un cocon (ou une nymphe) trop gros pour qu'il puisse l'entourer de ses mandibules, et surtout pour qu'il puisse marcher en le tenant entre ses jambes, il se trouve dans un embarras insurmontable, d'autant plus qu'il ne sait pas le traîner à reculons. Dans notre cas, ces quelques amazones étaient arrivées, grâce aux points d'appui, à tirer ces cocons ♂ hors du nid, mais, une fois là, elles firent de vains efforts pour les faire avancer ; quand elles étaient à cheval sur eux, leurs pattes ne touchaient pas terre assez pour qu'elles pussent marcher, et leurs mandibules glissaient sur le cocon. Elles se consumèrent pendant un quart d'heure en efforts inutiles, et, après avoir culbuté plus de vingt fois avec leur fardeau, elles finirent par l'abandonner et par rentrer à vide chez elles longtemps après le reste de l'armée.

10. Le lendemain de l'expédition précédente, les mêmes amazones se mettent en marche le long de la coulisse à sec et du sentier au bord duquel était leur nid. Mais leur mouvement s'arrête bientôt ; on voit autant de fourmis revenir en arrière qu'il y en a qui avancent ; les unes suivent la coulisse, les autres le pré ; enfin toutes reviennent peu à peu sur le dôme du nid sans que la queue de l'armée l'ait jamais entièrement quitté. Ces fourmis se répandent alors de tout côté ; on voit un mouvement se produire dans une partie de l'armée ; le reste suit peu à peu, mais le flot qui s'était élancé dans une direction faiblit après avoir parcouru quelques décimètres de chemin, et l'indécision générale recommence encore plus forte. Pendant une heure cet état d'effervescence dura parmi l'armée amazone qui, du dôme de son nid, partait tantôt dans une direction, tantôt dans une autre, quelquefois se séparait en deux bandes dont l'une allait à droite et l'autre à gauche, mais toujours pour revenir au bout d'un moment. Enfin toutes les ☿ revinrent sur leur dôme, puis partirent avec assez d'ensemble dans une direction, mais au bout d'un instant elles retournèrent de nouveau en arrière et rentrèrent toutes définitivement dans leur nid.

J'ai revu depuis lors plusieurs fois des scènes analogues, mais deux ou trois fois, entre autres chez des *amazones-rufibarbis*, l'armée finit par se décider, et par aller piller une fourmilière. A cette occasion je puis affirmer que la manière dont une armée amazone se dirige est beaucoup plus complexe qu'Huber et Ebrard ne le croient. Ce qu'il y a de certain, c'est que chaque départ dans une direction quelconque, soit lorsque les fourmis sortent de leur nid, soit lorsqu'elles sont arrêtées et indécises au milieu de leur course, vient toujours à la suite de l'impulsion donnée par un petit noyau d'ouvrières, tantôt

de celles de la tête, tantôt de celles de la queue, tantôt de celles du gros de l'armée. Tandis que l'armée entière indécise cherche de tout côté, on voit tout à coup à une place quelconque un mouvement très restreint, de quelques fourmis qui précipitent leur allure, se frappent de leur front, et s'élancent dans une direction, serrées les unes contre les autres en fendant la foule des indécises. Celles-ci ne les suivent point toutes à la fois, mais, parmi celles qui ont donné le signal, il y en a qui retournent continuellement en arrière, et qui se jettent au milieu des indécises, les frappant l'une après l'autre de leur front ; dès qu'une fourmi a reçu cet avertissement, elle suit le mouvement. Les amazones veulent être suivies. Si une tête d'armée s'est formée comme je viens de l'indiquer (peut-être est-ce une seule fourmi qui commence le mouvement), et si, malgré les émissaires qu'elle envoie en arrière elle n'est pas suivie par le gros de l'armée ou au moins par un certain nombre de fourmis, on la voit hésiter, faiblir, puis retourner en arrière. C'est ainsi que lorsque deux têtes se forment à la fois dans deux directions différentes, la plus faible cède le plus souvent et revient sur ses pas. Nous verrons que ce n'est pourtant pas toujours le cas. C'est surtout afin de s'assurer qu'elles sont suivies, que les ☿ marchant en tête, retournent constamment en arrière, laissant leur place à celles qui les suivaient immédiatement, comme l'a observé Huber.

11. Des *amazones-fusca* partent un jour, et, arrivées à 20 pas de leur nid, elles s'arrêtent. Mais au lieu de s'éparpiller dans toutes les directions, elles se mettent à chercher à l'endroit même en tâtant partout le terrain de leurs antennes avec une attention singulière, furetant dans les touffes d'herbe, et ne s'écartant pas les unes des autres. Cet arrêt a un tout autre caractère que ceux que nous avons vus jusqu'ici. Enfin je vois un mouvement subit se produire vers un petit trou rond où une graine de chanvre ne serait pas entrée, et les amazones arrivées dessus se mettent à y pénétrer une à une. Mais cela va trop lentement ; le reste de l'armée cherche toujours ; un violent mouvement se produit tout à coup dans un autre sens, et le reste des amazones se précipite dans une touffe d'herbe serrée, située à trois décimètres du petit trou. L'armée y disparaît graduellement, et bientôt on ne voit plus rien ; à peine aperçois-je une ou deux *fusca* rôdant dans l'herbe à cet endroit. Quelqu'un arrivé en ce moment ne pourrait se douter de ce qui vient de se passer. Enfin, au bout de cinq minutes seulement, je vois sortir de la touffe d'herbe une amazone avec un cocon, puis une seconde, et bientôt toute une file, mais jamais deux de front. Une seconde file sort bientôt du trou dont nous avons parlé d'abord. Un peu plus loin ces deux files se rejoignent, et reprennent en commun le chemin du nid des *rufescens*. Toute l'armée sortit ainsi graduellement, si bien que les premières amazones étaient déjà arrivées sur leur dôme, alors que les dernières n'étaient pas encore hors du nid pillé. Aucune amazone ne revint à vide, du moins pas sous mes yeux.

12. Les *amazones-rufibarbis* prennent un peu le caractère de leurs esclaves. Elles sortent bien plus de leur nid que les *amazones-fusca*, plus tard le soir et plus tôt le matin ; on en voit presque toujours quelques-unes sur le dôme. Leurs armées marchent en rangs très serrés, et en général plus rapidement que celles des *amazones-fusca*, quoique ce soit exactement la même espèce. Voici un cas d'expédition normale sur une forte fourmilière *rufibarbis :*

Un après-midi, à 3 ½ heures, les amazones d'une grande fourmilière située dans un

pié, à dix pas d'une route, partent dans une direction perpendiculaire à la route ; après avoir obliqué un peu, elles reprennent la ligne droite. Enfin je découvre à deux pas de l'armée un nid, couvert de *F. rufibarbis*, et éloigné de 50 pas du nid des amazones. La tête de l'armée parvenue à un décimètre des *rufibarbis* reconnaît qu'elle est arrivée, car elle s'arrête brusquement, et envoie une foule d'émissaires qui se précipitent avec une rapidité incroyable dans le gros et la queue de l'armée. En moins de trente secondes toute l'armée est réunie en un mas devant le nid des *rufibarbis* sur le dôme duquel un second mouvement d'une impétuosité sans égale la précipite tout entière. Ce n'était point inutile, car les *rufibarbis* s'étant aperçues de l'arrivée de l'ennemi au moment où la tête de l'armée s'arrêtait, il leur avait aussi suffi de quelques secondes pour couvrir leur dôme de défenseurs (ce dôme était, comme presque toujours, percé de plusieurs gros trous. Une mêlée indescriptible s'ensuit, mais le gros de l'armée des *rufescens* pénètre pourtant aussitôt par toutes les ouvertures. Au même instant un torrent de *rufibarbis* sortent par ces mêmes orifices emportant des centaines de cocons, de larves et de nymphes, fuyant de tout côté et grimpant sur les brins d'herbe (surtout les jeunes ?), tout en bousculant les dernières amazones qui ne peuvent parvenir à entrer. Ce spectacle si différent de celui de l'invasion d'un nid de *fusca* est une des scènes les plus curieuses qu'on puisse voir. Ici les amazones ne restent pas plus d'une minute dans le nid et ressortent en armée par tous les trous à la fois, tenant chacune un cocon, une larve ou une nymphe. Mais à peine la tête de l'armée est-elle en marche pour le retour que la scène change de nouveau. Les *rufibarbis* voyant que l'ennemi s'enfuit se précipitent avec fureur à sa poursuite. Elles saisissent les amazones par les pattes, et cherchent à leur arracher leurs nymphes. Si une *rufibarbis* s'est accrochée au cocon que tient une amazone, celle-ci fait glisser peu à peu ses mandibules sur le cocon jusque vers la tête de la *rufibarbis*. Cette dernière lâche alors le plus souvent prise. Si elle ne cède pas, l'amazone lui saisit la tête entre ses mandibules, et, si cette injonction ne suffit pas, la tête est transpercée. J'ai vu un ou deux cas où, malgré cette dernière exécution, les mandibules de la *rufibarbis* n'ayant pas lâché la coque, l'amazone emporta le cocon avec le cadavre de son ennemie qui y pendait. D'autres fois la *rufibarbis* profite d'un instant où l'amazone lâche prise pour s'enfuir avec le cocon ; elle y parvient surtout lorsqu'une autre *rufibarbis* retient l'amazone par une patte, et que celle-ci lâche le cocon pour se délivrer. J'ai encore observé dans ces luttes une foule de faits de détail que je ne puis rapporter ici. Quelquefois une amazone emporte une jeune *rufibarbis* vivante au lieu de nymphe, mais j'en ai vu aussi se charger de cadavres de *rufibarbis* adultes, fraîchement tuées, et les emporter jusque dans leur nid. J'ai même vu des amazones prendre des coques déchirées et vides (dont la nymphe avait été tirée), et les rapporter chez elles comme si c'eussent été des cocons contenant une nymphe. Cependant elles reconnaissent souvent leur méprise et abandonnent en chemin ce butin inutile. Mais revenons à l'ensemble de notre armée. Tandis que la tête et le gros de l'armée reviennent en rangs serrés, chargés de butin, mais harcelés par les *rufibarbis*, la queue se trouve dans un grand embarras. Les amazones, succombant au nombre des *rufibarbis*, doivent abandonner leurs cocons, et sont bien heureuses d'échapper saines et sauves, ce qu'elles ne peuvent faire sans tuer plusieurs ennemies. Quelques-unes mêmes, mais en très petit nombre, saisies à la fois par cinq ou six *rufibarbis* qui les couvrent de venin, finissent

par périr. Malgré cela, lorsque le gros de l'armée a déjà quitté le nid pillé, on voit encore quelques amazones se jeter en désespérées au milieu des *rufibarbis*, rentrer même dans le nid, et arriver quelquefois encore par un prodige d'adresse à emporter quelques cocons. Beaucoup d'autres, renonçant au butin, s'occupent à délivrer celles de leurs compagnes qui sont prises par les *rufibarbis*. Mais au bout de dix minutes à partir du départ de la tête de l'armée, toutes les amazones ont abandonné le nid pillé. Les *rufibarbis* poursuivent par centaines l'armée amazone jusqu'à mi-chemin des deux nids ; si elles ne peuvent aller plus loin, c'est parce que leurs ennemies courant plus vite qu'elles les devancent peu à peu. Les amazones rentrées chez elles y introduisent leur butin et ne ressortent plus. Les *rufibarbis* rentrent aussi dans leur nid avec les cocons sauvés du pillage. Un assez grand nombre d'entre elles ont péri, mais c'est fort loin d'être un carnage comme celui dont parle Ebrard (l. c. p. 17). Le lendemain à la même heure, les mêmes amazones pillèrent de nouveau cette fourmilière *rufibarbis*.

13. Une autre fois, les *rufescens* de la fourmilière dont nous venons de parler partirent dans la direction de la route et traversèrent celle-ci. Je vis à mon grand étonnement quelques femelles de leur espèce parmi elles, les unes ailées, les autres n'ayant qu'une aile, ou entièrement aptères. Ces ♀ couraient au milieu des ☿, en suivant tous les mouvements de l'armée, mais elles s'arrêtaient souvent et marchaient un peu moins vite que les ☿, ce qui fit que peu à peu elles se trouvèrent à la queue. Elles se brossaient souvent les antennes et les pattes de derrière avec leurs éperons, comme les ☿. A ce propos, je ferai remarquer que les ☿ amazones se brossent constamment pendant leur marche. Elles s'arrêtent un instant, en se suspendant souvent par deux pattes du même côté à un brin d'herbe, et brossent avec une rapidité fiévreuse leurs deux pattes postérieures du côté opposé ainsi que leur abdomen avec l'éperon de la patte antérieure correspondante. Cela ne dure que cinq ou six secondes ; puis elles se remettent en marche pour recommencer bientôt après de l'autre côté. Elles brossent aussi de temps en temps leurs antennes. Si l'on suit une seule ☿ pendant un moment, on sera étonné de la fréquence de cet acte et de la rapidité avec laquelle il s'éxécute. Les autres espèces de fourmis font la même opération plus lentement, moins souvent, et brossent surtout leurs antennes. De l'autre côté de la route que traversait notre armée était une haie très épaisse où elle s'engagea. Arrivée au-delà de cette haie, elle entra dans un pré, s'arrêta un instant sur le dôme d'un nid de *L. niger* qu'elle examina, puis continua son chemin en faisant des détours, des zigzags et des arrêts nombreux. Après avoir cherché en vain, les amazones revinrent à vide et en désordre chez elles, les unes s'étant découragées avant les autres qui ne retournaient que peu à peu. Cela dérouta complètement les ♀ qui restèrent éparses sur le trajet de l'armée et ne surent pas rentrer au nid, où j'en rapportai quelques-unes qui erraient à l'aventure sur la route longtemps après le retour des ☿.

Le lendemain l'armée repartit dans la même direction accompagnée encore de 7 à 8 femelles. Arrivée sur le nid des *L. niger*, elle s'arrêta un instant, puis partit dans un sens formant un angle avec le trajet qu'elle venait de parcourir, ne fit qu'une ou deux courtes haltes, avançant toujours en ligne droite, et vint tomber sur une très grande fourmilière de *rufibarbis* à 50 pas de son nid. La mêlée fut encore beaucoup plus violente que dans le cas précédent, mais le nid des *rufibarbis* percé de plus de huit grosses

cuvertures fut entièrement envahi. Au moment où l'armée était dans le nid et où le dôme couvert de milliers de *rufibarbis* ne voyait plus arriver que quelques retardataires amazones, trois ou quatre ♀ qui avaient pu suivre l'armée jusque là y arrivèrent aussi. Je ne sais si elles s'attendaient à cette surprise, mais le fait est qu'elles n'essayèrent pas d'entrer dans le nid, et se mirent à se battre avec fureur contre les *rufibarbis ;* leur forte taille leur donnait un grand avantage et elles tuaient beaucoup d'ennemis, mais aucune d'elles ne chercha à prendre un cocon, pas même ceux que je leur présentai au bout d'un fétu. L'armée ressortit chargée de butin presque aussitôt après être entrée, mais les *rufibarbis* étaient si nombreuses qu'elles se jetèrent déjà sur les premières amazones qui repartirent. Celles-ci ne purent s'enfuir qu'avec peine, poursuivies par une armée de *rufibarbis* au moins double de la leur. Beaucoup durent abandonner leurs cocons et protéger leurs compagnes chargées. Quelques-unes eurent la hardiesse de rentrer dans le nid et purent encore enlever quelques nymphes. Mais une foule d'entre elles restèrent occupées à guerroyer avec les *rufibarbis* en protégeant la queue de l'armée. Les femelles n'eurent pas l'idée de revenir avec les ☿ et restèrent sur le dôme, luttant chacune contre une nuée d'ennemis ; je finis par les délivrer et les rapporter chez elles. Beaucoup de *rufibarbis,* et un nombre assez notable d'amazones périrent. Le lendemain, une seconde expédition se dirigea sur cette même fourmilière, et présenta les mêmes incidents.

14. Une autre grande fourmilière *amazone-rufibarbis* avait son nid entièrement miné dans le gazon, au bord d'un sentier, et s'ouvrant à la surface par plus de vingt trous Son armée, de force moyenne, partit un après-midi en descendant le sentier. Elle parcourut ainsi l'espace de 15 de mes pas et arriva à un endroit où le sentier faisait un contour et était bordé d'une lisière de gazon très épais : Elle s'engagea alors dans ce gazon, et s'y arrêta un instant. Une tête se forma bientôt et s'avança en suivant cette lisière. Mais presque aussitôt une seconde tête plus forte se forma au centre de l'armée qu'elle entraîna dans le pré à droite du sentier. Grâce probablement à l'épaisseur du gazon, la première tête ne s'en aperçut pas et continua son chemin, forte seulement d'une soixantaine de fourmis. Je suivis les deux troupes ainsi formées en allant de l'une à l'autre et en posant un objet par terre pour retrouver celle que je quittais. La grosse troupe ne tarda pas à trouver une forte fourmilière *rufibarbis* qu'elle pilla comme à l'ordinaire, non sans une vive résistance et non sans être poursuivie à son retour. Pendant ce temps la petite troupe continuait sa marche avec une rapidité folle sans paraître s'apercevoir de sa défectuosité. Une ou deux fois la tête envoya des émissaires en arrière en assez grand nombre, lesquels ne trouvèrent que quelques fourmis à avertir ; malgré cela elle continua à marcher après s'être engagée dans le même pré que le gros de l'armée, mais deux mètres plus loin. Enfin je vis au-devant de cette petite troupe un énorme nid de *rufibarbis* sur lequel elle marchait en droite ligne. Arrivées aux portes de leurs ennemies, les amazones s'arrêtèrent hésitantes et se rassemblèrent. Les *rufibarbis* s'en étant aussitôt aperçues sortirent par centaines. Mais l'hésitation ne fut que de quelques secondes et je vis cette poignée de moins de cent fourmis s'élancer au milieu d'ennemis presque aussi gros qu'elles et au nombre de plusieurs milliers. Je ne fus pas souvent témoin d'un spectacle plus étonnant, malgré sa petitesse. Les amazones disparurent littéralement sous le nombre de celles qu'elles attaquaient avec cette audace sans exemple. J'en vis pourtant plusieurs

entrer dans le nid ennemi au milieu des colonnes noirâtres qui en sortaient. Les *rufibarbis* n'emportèrent que quelques nymphes hors de leur demeure et les y réintégrèrent presque aussitôt, voyant la faiblesse de leur ennemi. Au bout d'un instant, je vis pourtant ressortir çà et là une amazone emportant un cocon et fuyant à toute vitesse au milieu des *rufibarbis*. La retraite de cette petite troupe de pillards ne montra que les scènes qui se passent à l'ordinaire lorsque les dernières amazones d'une armée quittent un nid pillé. Les *P. rufescens* ressortirent tous un à un, mais un tiers d'entre eux à peine purent emporter quelque chose. Ils n'auraient rien emporté du tout si les *rufibarbis* eussent su où les poursuivre, mais comme ils sortaient égrenés, à un décimètre l'un de l'autre, les habitants du nid couraient furieux de tous les côtés sans savoir où aller. Les amazones ne furent pas poursuivies par les *rufibarbis* à plus de deux ou trois décimètres. Chose curieuse, les *rufibarbis* ne firent que deux ou trois amazones prisonnières ; peut-être y en eut-il un plus grand nombre de tuées à l'intérieur du nid. Je dois dire qu'au premier moment j'avais cru que pas une ne ressortirait. Cependant les premières amazones de cette petite bande rejoignirent à leur retour la queue de la grosse troupe qui revenait chargée de butin, et toutes ensemble rentrèrent chez elles pour n'en plus ressortir. Le lendemain, l'armée partit dans la même direction, mais cette fois arrivée à la lisière de gazon, elle ne se divisa pas, et alla tout entière piller la fourmilière assaillie la veille par la grande troupe. Le surlendemain elle fit de même. Je ne la vis jamais retourner à l'autre fourmilière.

15. Dans une autre expédition, les mêmes amazones arrivées à 40 pas de leur nid s'arrêtèrent dans une indécision complète, et après avoir cherché dans toutes les directions elle se mirent à revenir sur leurs pas. A ce moment je découvris à deux mètres d'elles, mais dans une direction autre que celle qu'elles suivaient, un nid de *F. rufibarbis*, probablement celui qu'elles cherchaient. J'en enlevai une partie et je semai la terre et les cocons vers les amazones. Celles qui s'en aperçurent se jetèrent parmi les autres, et le signal fut donné en quelques secondes à tout le gros de l'armée qui retournait déjà sur ses pas, et qui fit alors de nouveau volte-face pour piller ce qui se trouvait là. Mais il n'y eut pas de quoi charger la sixième partie des amazones. Les autres cherchaient en tâtant le terrain le nid qu'elles supposaient être sous terre à l'endroit même. Quelques-unes d'entre elles s'étant aventurées plus loin découvrirent le véritable nid à demi démoli par moi. Aussitôt un nouveau signal fut donné et toutes les amazones non chargées s'élancèrent dans cette direction, tandis que les autres retournaient chez elles. Le nid fut envahi malgré la résistance des habitants. Je croyais en avoir enlevé la plus grande partie, et je fus fort étonné de voir revenir toutes les amazones chargées de cocons. Les deux troupes rentrèrent l'une après l'autre chez elles.

16. Une autre fois des amazones firent un long arrêt pendant une expédition. Enfin l'armée revint sur ses pas. Elle était déjà occupée à retourner en longue ligne, lorsque les dernières restées retrouvèrent le bon chemin et donnèrent le signal. Mais les trois quarts de l'armée seulement firent volte-face ; l'autre quart, déjà trop loin, revint à vide dans le nid.

17. Des *amazones-rufibarbis* partent à 3 1/2 heures de leur nid. Arrivées à dix pas de distance, elles s'arrêtent ; une partie de l'armée revient au nid, tandis que l'autre reprend sa marche. Cette dernière ne va pas bien loin, s'arrête de nouveau, cherche son chemin,

puis revient à son tour. Arrivée sur le dôme du nid, elle trouve la moitié qui était revenue d'abord partant dans une autre direction, et se met à sa suite. Après plusieurs arrêts, l'armée avance encore jusqu'à quinze pas de chez elle, puis décrivant sans s'arrêter de nouveau une gracieuse courbe, elle rentre au nid par un autre chemin sans avoir cherché de fourmilière *rufibarbis*. On eût dit une promenade. C'est un cas où probablement une partie des amazones avaient en vue une certaine fourmilière, d'autres une autre, et où d'autres encore avaient envie de rester chez elles. Je crois ces cas plus fréquents qu'on ne le pense.

18. Je vis une petite fourmilière amazone qui avait l'air d'être naissante. Elle avait une armée très peu nombreuse (de 150 fourmis peut-être) et n'attaquait que de très petites fourmilières *rufibarbis* situées à peu de distance de chez elle. Dans son nid se trouvait un nombre proportionnel d'esclaves. L'année d'après elle avait beaucoup augmenté.

19. J'assistai à la fin de trois fourmilières *amazones-fusca*. Je vis leur armée diminuer d'année en année, puis enfin cesser d'être. Je ne trouvai alors plus dans le nid que des *fusca* ☿ avec quelques ♂ *rufescens*. La distance énorme à laquelle les amazones devaient aller pour trouver des *fusca* me parut être dans un des cas la cause de cette fin, mais je ne m'explique pas les deux autres.

20. Les *amazones-rufibarbis* attaquent aussi les habitants de petits nids à peu près souterrains, ou du moins qu'on n'aperçoit que lorsque l'assaut a commencé, ce qui n'empêche pas les *rufibarbis* de sortir aussitôt en masse avec leurs nymphes, et de poursuivre ensuite l'armée à son retour. Quoi qu'il en soit, un fait positif est que ces fourmilières à nids souterrains, soit *fusca*, soit *rufibarbis*, sont les seules qui persistent à subsister à de petites distances d'une fourmilière amazone (5 à 15 pas). Mais il s'en trouve aussi à de grandes distances, et même dans des contrées où il n'y a pas d'amazones.

21. C'est aux bains de Lavey près du Rhône, que je vis la plus grande et la plus audacieuse fourmilière amazone. Elle se trouvait séparée de la route par une petite fontaine, entourée d'arbres et dont le bassin était enfoncé en terre. Un paysan s'amusa un jour à inonder la tête de l'armée qui partait en bouchant le conduit de sortie de la fontaine, ce qui fit couler l'eau du bassin sur le gazon ras. Cela n'arrêta pas les amazones qui passèrent toutes lentement, en se cramponnant aux herbes et au bord du bassin de la fontaine avec leurs pattes ; celles qui furent entraînées par l'eau se raccrochèrent plus loin et recommencèrent. Toute l'armée arriva ensuite, sauf une quarantaine de ☿ qui s'étaient noyées, à la route où un vent violent soulevait des flots de poussière, et où les baigneurs allaient et venaient. Les amazones se mirent à la traverser sans hésiter, mais elles n'avançaient qu'une patte après l'autre, pour ne pas être emportées par le vent. Malgré cela, elles n'étaient pas au milieu de la route, que déjà la moitié d'entre elles, entraînées en dépit de tous leurs efforts, se trouvaient à dix ou quinze pas des autres, et remontaient péniblement contre le vent, toutes couvertes de poussière. Cependant une petite partie de l'armée arriva de l'autre côté de la route pour tomber sur une grosse fourmilière *rufibarbis* qui se trouvait précisément là. Elle l'envahit sans attendre les autres qui n'arrivèrent que peu à peu ou pas du tout, puis revint, sans être poursuivie cette fois, et chargée de butin. Le vent entraîna de nouveau les fourmis qui portaient des cocons à de grandes distances sur la route, mais elles ne lâchèrent pas prise pour cela et arrivèrent la plupart à la dérive de l'autre côté,

puis remontèrent dans le gazon pour rejoindre le bon chemin. Elles étaient toutes grises de poussière, mais le bain qu'elles prirent en traversant de nouveau l'eau (qui coulait toujours, car je n'avais pu l'arrêter complètement) se chargea de les nettoyer. J'en voyais qui étaient tombées dans le bassin de la fontaine, lequel se trouvait au ras de la terre et débordait ; elles ne lâchaient pas leurs cocons et se débattaient avec leurs pattes. Si l'eau les poussait au bord, elles se hâtaient de s'y accrocher et de reprendre leur marche avec leur fardeau. Elles arrivèrent ainsi chez elles non sans peine. Mais le plus fort est qu'elles repartirent aussitôt dans la même direction et retournèrent piller la même fourmilière avec les mêmes péripéties. Il en mourut certainement une foule, mais cette armée ne formait qu'une petite partie des amazones de la fourmilière. En effet, le lendemain je versai à côté de leur nid un gros sac de *F. pratensis*. Ces nouvelles venues furent aussitôt culbutées, et leur tas fut couvert en un instant d'amazones beaucoup plus nombreuses que la veille.

22. Des *amazones-rufibarbis* couvraient leur nid le 18 août 1867 à 4 ½ heures, sans pouvoir se décider à partir dans une direction déterminée. Enfin tout à coup il se forme en même temps deux têtes de même force qui partent chacune dans une direction différente. L'armée se divise ainsi en deux corps égaux. Le premier, arrivé à 24 pas du nid, attaque une petite fourmilière *rufibarbis*, revient bien chargé et repart aussitôt pour le nid pillé. Les premières amazones de ce corps, de retour chez elles, étant reparties sans attendre l'arrivée des autres, l'armée marche cette fois à la débandade. Une tête très faible arrive vers les *rufibarbis* qui, n'étant pas encore revenues de leur poursuite de la première incursion, font aussitôt volte-face, et s'emparent des premières amazones avant l'arrivée des autres. Les amazones qui suivaient, voyant cela, s'arrêtent et attendent le reste de l'armée qui, une fois en force, délivre les prisonnières, bouscule les *rufibarbis* et se charge de nouveau de cocons. A ce moment, l'autre corps d'armée arrivé à 70 pas du nid n'avait pas encore trouvé de fourmilière *rufibarbis ;* il s'arrêta alors et se mit à chercher ; il commençait déjà à rebrousser chemin, lorsque les amazones découvrirent un nid souterrain renfermant une fourmilière *rufibarbis* assez forte qui leur fournit un ample butin après un vif combat.

23. Des *amazones-fusca* quittent leur nid et traversent à l'ombre un taillis large de 20 pas. Arrivées dans un pré de l'autre côté, elles passent à six décimètres d'un nid de *F. rufa*, s'arrêtent un moment à cette place et cherchent, puis continuent, puis s'arrêtent de nouveau, cette fois plus longtemps, en tâtant le terrain ; puis elles cherchent à entrer dans une touffe de mousse. Cependant un autre beau nid de *fusca* est à 5 décimètres au-devant d'elles. Il paraît que quelques-unes peuvent entrer dans un petit nid souterrain situé dans cette touffe de mousse, car quatre ou cinq ressortent avec des nymphes ; mais pendant ce temps quelques-unes découvrent le nid situé en avant, et viennent appeler le gros de l'armée qui va aussitôt le piller.

24. Quelques jours après les amazones de la même fourmilière étaient perchées en masse sur les brins d'herbe qui couvraient leur dôme, immobiles, se chauffant au soleil ; c'était le 12 août. Bientôt, à un signal donné, toutes se mirent en marche. Quelques-unes, perchées trop haut, ne reçurent pas le signal et restèrent un moment encore immobiles, mais bientôt elles parurent voir le mouvement, car elles descendirent. L'armée suivit le même chemin que la dernière fois. Je m'étais muni d'un sac rempli de *F. sanguinea* et d'un autre rempli de *F. pratensis*. Arrivées de l'autre côté du taillis, les amazones prirent la

direction du nid qu'elles avaient évité la première fois. Je fis une brèche à celui-ci et je posai mes *sanguinea* à côté. Celles-ci se répandirent aussitôt de toute part et entrèrent dans le nid des *fusca* qui sortirent pour se défendre. A ce moment arrivent les premières amazones. Voyant des *sanguinea*, elles reculent et attendent le gros de l'armée qui a l'air agitée ; mais une fois réunies en un amas, les amazones fondent sur les *sanguinea* avec un élan remarquable. Celles-ci retranchées derrière deux touffes d'herbe repoussent un premier assaut par leur force et leur adresse, mais les amazones serrent leurs rangs et en font un second plus violent qui les amène sur le dôme au milieu des *sanguinea*. Ce combat fut d'une vivacité remarquable, mais les *sanguinea* ne tinrent pas plus de deux minutes. Les *pratensis* de mon sac, vidées à ce moment, furent aussitôt culbutées par les amazones. Après ce double exploit l'armée *rufescens* resta un instant sur le dôme des *fusca* et sur les deux tas ennemis, puis elle envahit le nid des premières, et retourna chez elle avec un butin peu considérable, pendant que les *pratensis* et les *sanguinea* fuyaient de tout côté avec leurs cocons. Pas une amazone n'avait péri, mais en revanche beaucoup de *fusca*, *sanguinea* et *pratensis*, car un certain nombre d'amazones, folles de colère, ne retournèrent pas avec l'armée, mais s'acharnèrent à tuer des fourmis de ces trois espèces. Cet état de rage folle est très fréquent chez les amazones qui ont combattu un peu longtemps. Elles mordent alors tout ce qu'elles voient, des cocons, des morceaux de bois même ; je les ai vues tuer des *fusca* leurs esclaves qui cherchaient à les calmer ; je les ai aussi vues se mordre entre elles. Leurs esclaves, lorsqu'elles sont là, arrivent cependant le plus souvent à les calmer. Les amazones ainsi furieuses ne savent plus retrouver leur chemin. Cependant elles se tranquillisent d'elles-mêmes peu à peu, et après être parties, puis revenues maintes fois sur le lieu du combat, elles finissent par reprendre le chemin du logis qu'elles reconnaissent alors.

25. Le 5 septembre 1867, année froide, les amazones de la fourmilière précédente étaient de nouveau perchées en masse sur les brins d'herbes et immobiles. L'après-midi était fraîche, la bise soufflait, et je ne croyais pas à la possibilité d'une expédition. Cependant, tout à coup, peu avant 5 heures, quelques amazones descendirent de leurs herbes et se mirent à donner l'impulsion du départ. Mais le mouvement fut d'une mollesse extrême, et je fus étonné de voir une tête d'armée quitter le nid. Un cinquième à peine des amazones réunies sur le dôme se décidèrent à suivre cette tentative hardie ; beaucoup n'allèrent que lentement et quelques-unes revinrent sur leurs pas. Cette troupe s'avança jusqu'à 20 pas du nid et vint tomber dans l'ombre d'un cerisier ; le manque de soleil ralentit aussitôt la marche des amazones ; cela augmenta graduellement, et l'armée finit par s'arrêter tout entière, comme engourdie. La queue avait rejoint la tête, et cette troupe de fourmis resta pendant cinq minutes dans l'immobilité la plus complète, comme dans un cas cité plus haut (VIII, 8). Alors seulement quelques amazones se mirent lentement en mouvement, et toute l'armée rentra chez elle non sans peine, car le soleil était presque couché, et il faisait froid quand elle arriva.

26. Le 13 août 1871, les *amazones-rufibarbis* d'une fourmilière située au milieu d'un pré partirent à 3 heures de l'après-midi, après avoir beaucoup couru sur leur dôme et aux alentours. Elles s'avancèrent dans un champ de luzerne, s'arrêtant et changeant de direction à chaque instant, ce qui fit qu'en somme elles conservèrent la première. Je remarquai que

les arrêts avaient lieu lorsque les ☿ de la tête, indécises, retournaient en arrière ou s'éparpillaient. Mais souvent ce fait n'avait pas pour suite un arrêt proprement dit parce que le gros de l'armée (quelquefois seulement la queue de l'armée), arrivé en cet endroit, continuait en avant sans s'arrêter, devenant ainsi tête à son tour. Quelquefois cette nouvelle tête s'éparpillait bientôt derechef, et le nouveau gros de l'armée prenait à son tour la direction, de sorte que l'ensemble de ce curieux manège produisait un ralentissement général et donnait à l'armée un aspect hésitant et l'air de se replier continuellement sur elle-même. Lorsqu'elle eut traversé le champ de luzerne, la horde, jusqu'alors hésitante, s'élança en ligne droite avec une rapidité surprenante dans un pré naturel. Je mesurai la vitesse de cette marche de l'armée dans son ensemble en mettant un bâton long de 1,8 mètre dans la direction qu'elle allait suivre, à côté d'elle, un de ses bouts situé au niveau de la tête de la troupe ; en même temps je regardais à ma montre. Je répétai trois fois le calcul et trouvai cet espace parcouru deux fois en 60 secondes (ce qui fait un mètre en 33 1/3 secondes) et une fois en 70 secondes. Cela fait trois centimètres par seconde. Il y eut encore deux grands arrêts d'indécision dans ce pré ; chaque fois il se forma en même temps deux têtes, l'une dans la direction sud-ouest, l'autre dans la direction nord-ouest ; chaque fois cette dernière, plus puissante, l'emporta, et l'autre dut revenir sur ses pas, quoique une fois il y eût presque scission de l'armée en deux. Arrivées à 56 pas de leur nid, les amazones tombèrent sur une fourmilière *rufibarbis* de moyenne grandeur. A son retour, l'armée fut poursuivie par les *rufibarbis* jusqu'à 16 pas du nid pillé. Elle arriva à 4 ½ heures chez elle ; elle avait donc parcouru en moyenne un mètre par minute, à peine ; la différence entre ce résultat et celui du calcul précédent vient des nombreux arrêts et du combat avec les *rufibarbis*, puis du fait que le retour est plus lent à cause de la charge. La tête de l'armée repartit dans la même direction, peu après son retour, lorsqu'elle eut emmagasiné elle-même les cocons pillés ; mais les amazones répandues sur le dôme ne voulurent pas la suivre en nombre suffisant malgré les émissaires qu'elle envoyait en masse en arrière, de sorte qu'arrivée à deux mètres du nid seulement elle dut rebrousser chemin.

27. Quelques jours après je vis les mêmes amazones rentrer chez elles chargées de cocons à 5 1/2 heures, arrosées par une pluie d'orage qui durait depuis cinq minutes (Ebrard prétend que les fourmis prévoient toujours la pluie).

28. Le 9 septembre 1871, jour très chaud, les mêmes amazones partent à 2 1/4 heures, marchent en faisant beaucoup d'arrêts, et finissent par faire presque un angle droit avec leur première direction ; dès lors elles courent vite et en ligne droite. A 37 pas de leur nid elles pillent une petite fourmilière *rufibarbis* cachée dans un nid souterrain. C'est l'expédition la plus tardive que j'aie vue.

29. J'avais mis un jour quelques ☿ amazones vers une fourmilière *Messor structor*. Les grosses ☿ de cette espèce étaient seules à se défendre, et les *rufescens* cherchaient en vain à percer leurs têtes qui étaient trop dures. Je vis cependant une amazone qui avait enfoncé l'une de ses mandibules dans la bouche même d'un énorme *Messor* et qui l'y plongeait et replongeait dans tous les sens en s'appuyant sur l'autre. Elle finit par lâcher prise. Le *Messor* continua à courir avec les mandibules ouvertes ; mais en l'observant je remarquai qu'il ne les refermait jamais. Je le pris alors et vis qu'il ne pouvait plus mordre : ses mandibules ballottaient et se laissaient mouvoir sans offrir la moindre résistance. Il fallait

que les nerfs mandibulaires eussent été lésés par l'amazone ; je ne puis me l'expliquer autrement.

30. Je mis souvent des *pratensis* et des *sanguinea* non loin de fourmilières amazones ; Si les esclaves étaient des *rufibarbis*, c'étaient elles qui attaquaient d'abord ; si c'étaient des *fusca*, quelques-unes d'entre elles allaient avertir les amazones qui sortaient seules. Ces dernières arrivaient d'abord une à une et se jetaient aussitôt individuellement au milieu de l'ennemi ; puis il en venait toujours plus, et il suffisait le plus souvent d'une vingtaine pour mettre en déroute un nombre d'ennemis cinquante fois plus grand, car ceux-ci étaient effrayés par cette audacieuse attaque. Cependant les *pratensis* saisissaient souvent les *rufescens* par le thorax, les inondaient de venin et les tuaient. Les amazones combattaient toujours en perçant ou en cherchant à percer la tête de leur ennemi, ce qui leur était très difficile pour les grosses ☿ *pratensis*. Elles tuaient aussi beaucoup de nymphes en les transperçant, mais je leur en vis quelquefois porter avec soin un certain nombre dans leur nid. Les esclaves *rufibarbis* prenaient toujours une part active au combat, les *fusca* presque jamais. Une fois, comme une armée rentrait d'une expédition chargée de cocons et les déposait pour repartir, je mis un gros sac de *pratensis* avec beaucoup de cocons à plus d'un mètre du nid, dans la direction d'où venait l'armée. Cette fois il suffit de trois minutes pour rassembler toute l'armée qui culbuta les *pratensis* en un instant, envahit leur tas et se chargea de cocons qu'elle rapporta dans le nid ; seulement un petit nombre d'amazones se mirent à en mordre quelques-uns. Vu la courte distance, il se forma une chaîne d'amazones allant chercher des cocons et revenant chargées. Peu à peu, cependant, les esclaves *rufibarbis* s'en mêlèrent, et les amazones leur laissèrent piller le reste du tas. Un fait remarquable s'observe chaque fois que l'on verse un sac de fourmis (*fusca, rufibarbis, sanguinea, pratensis*, peu importe) avec leurs cocons devant des *P. rufescens*. Ceux-ci, après s'être élancés sur les matériaux entassés parmi lesquels gisent pêle-mêle cocons, larves et fourmis, s'imaginent probablement que c'est le dôme d'un nid, car ils cherchent partout une ouverture qui leur permette d'entrer sous terre. A cet effet, les uns, déblaient la terre du tas, tandis que les autres fouillent le terrain et les touffes d'herbe avoisinantes, cherchant en vain une entrée. La persévérance qu'ils mettent à ce travail est parfois inouïe, et telle qu'ils négligent souvent presque complètement de prendre les cocons qui gisent épars à la surface, qui sont tout à leur portée, et qui suffiraient à les charger tous. Ceux qui sont enfin découragés finissent le plus souvent par rentrer à vide ; parfois ils savent prendre les cocons qui gisent à côté d'eux ; mais la plupart de ceux-ci restent ordinairement abandonnés. Je n'ai trouvé chez aucune autre fourmi un instinct aussi aveugle et un pareil manque de perspicacité. Les *sanguinea* pillent tout de fond en comble en pareil cas. J'ai donné très souvent de cette manière des cocons de *F. pratensis* et de *F. sanguinea* à des fourmilières amazones, mais jamais ils ne furent élevés ; les *rufibarbis* ou les *fusca* les mangèrent toujours. Je n'ai vu que deux fourmilières amazones avoir à la fois des esclaves *fusca* et *rufibarbis*. L'une était artificielle (ancien appareil) et l'autre naturelle. Cette dernière attaquait à l'ordinaire des fourmilières *rufibarbis*, mais je constatai aussi une expédition qu'elle fit sur une fourmilière *fusca*.

31. Je fis une fois l'essai de prendre une armée amazone en marche et de l'enfermer dans un appareil avec des *fusca* d'une fourmilière ordinaire. J'avais pris pour cela un sac

de *fusca*, et je le plaçai ouvert, sans le verser, devant une armée de *rufescens* en marche. Celle-ci n'y entra qu'en partie, mais je pris ce qui y entra en fermant le sac que je mis ensuite en communication avec une arène de gypse, et celle-ci avec un appareil vitré. Après avoir tué un certain nombre de *fusca*, les amazones finirent par s'allier à elles. Le reste n'eut pas d'intérêt, sinon que ces amazones remises quelques jours plus tard vers leur fourmilière ne furent pas reconnues tout d'abord par leurs anciennes sœurs qui se jetèrent sur deux d'entre elles et les tuèrent ; mais leurs anciennes esclaves les reconnurent par contre bientôt, et les portèrent de l'appareil dans le nid.

L'armée dont j'avais enlevé une partie par surprise pour l'enfermer dans mon sac ne continua pas sa marche et resta obstinément en place en tâtant le terrain. Un quart d'heure après elle voulut retourner chez elle ; je mis alors un sac plein de *pratensis* avec leurs cocons à côté d'elle. Les amazones se jetèrent dessus, mais ne pillèrent rien et se mirent à tuer les cocons et les *pratensis*. Pendant ce temps une partie de l'armée se remit à tâter le terrain à côté. Cependant le temps s'assombrissait ; deux ou trois violentes averses se succédèrent ; l'armée *rufescens* resta en place, tuant les *pratensis* et tâtant le terrain. Au bout d'une heure seulement je remarquai un mouvement particulier parmi les amazones qui se jetèrent sur un point où elles tâtaient le sol depuis longtemps, y creusèrent, et pénétrèrent dans une galerie. Toute l'armée s'y enfila petit à petit et les amazones en ressortirent ensuite une à une chargées de cocons de *fusca*. Il leur avait fallu une heure pour trouver le moyen d'entrer dans ce nid souterrain éloigné seulement de cinq mètres du leur, et elles ne l'auraient certainement pas trouvé sans les circonstances anormales amenées par moi.

32. Je vis souvent des amazones courant seules à de grandes distances de leur nid à diverses heures de la journée, et cherchant de côté et d'autre. On les voit ordinairement partir tard dans la matinée, éparses, mais parfois en assez grand nombre ; elles marchent par saccades, et non point d'une manière continue comme dans les expéditions ; elles vont dans toutes les directions. J'en vis souvent à 30 pas et plus de distance de chez elles. Je pense comme Huber qu'elles cherchent ainsi des fourmilières de *fusca* dont elles savent ensuite le chemin quand elles font partie de l'armée.

33. Les fourmilières amazones sont toujours éloignées les unes des autres de 80 à 100 pas au moins d'après ce que j'ai vu. Je doute du reste qu'elles puissent subsister à une plus grande proximité, car leurs armées respectives se rencontraient inévitablement une fois ou l'autre, et s'anéantiraient réciproquement.

34. Les *P. rufescens* sont, comme Huber l'a montré, dans une dépendance absolue de leurs auxiliaires ou esclaves. Ils ne savent ni maçonner, ni soigner les larves, *ni même manger eux-mêmes*. Ce fait démontré par une expérience d'Huber où 30 amazones enfermées dans une boîte se laissèrent « *mourir de faim en deux jours* », du moins en partie, et où une seule esclave rétablit l'ordre et rendit la vie à celles qui n'étaient pas mortes, en leur dégorgeant le miel qui était devant elles et qu'elles n'avaient pas su prendre, ce fait, dis-je, est parfaitement exact. Il n'y a qu'une erreur d'interprétation, c'est que les fourmis ne périssent pas *de faim* en deux jours, mais seulement de soif ; on peut en conserver vivantes pendant un mois sans leur donner à manger si l'air qui les entoure est humide. M. Lespès a confirmé du reste par des expériences nouvelles le fait que les *P.*

rufescens ne peuvent pas manger seuls *(Revue des cours scientifiques 1866, p. 257)*. Mais M. d'Esterno prétend que tout cela est faux, que parler d'un animal ne sachant pas manger seul est dire une absurdité et que d'après ses expériences des amazones enfermées seules dans des boîtes « *dévorèrent de la viande* ». Elles sont carnassières, dit-il, et le miel d'Huber ne leur plut pas à cause de cela. Si elles mangent celui que leur dégorgent leurs esclaves, c'est, dit-il encore, parce qu'il s'est *animalisé* (textuel !). Il finit par les comparer *aux chiens et aux loups qui flairent le gibier*, et par dire qu'elles *mangent les cocons qu'elles pillent*, et qu'elles s'établissent dans les nids de *fusca dont elles forcent les habitants adultes à devenir leurs esclaves*. Il prétend à l'appui de cette dernière assertion avoir vu des ☿ *fusca* (« *noires* ») dans une fourmilière *rufescens*. Or, de même qu'Huber et Ebrard, je n'ai jamais vu dans les fourmilières amazones autre chose que des ☿ et des nymphes (ou de grosses larves) ☿ de l'espèce esclave ; par contre des ♀, ♂ et ☿ *rufescens*. Les assertions du comte d'Esterno reposent, j'ose l'assurer, sur une suite ininterrompue d'erreurs ; tout y est faux d'un bout à l'autre. Mais comme elles pourraient paraître justes à quelqu'un qui ne connaît pas les mœurs des fourmis, j'ai cru devoir faire l'expérience qui suit pour la rapporter ici :

Dans un bocal avec de la terre humide, je mis le 5 juin 1871 douze ☿ *rufescens* d'une fourmilière *amazone-rufibarbis*. Je leur donnai un cocon ♀, 7 cocons ☿ et 5 larves ☿, tous de *F. rufibarbis*, et tous pris dans une fourmilière ordinaire (non mixte). J'y mis de plus une araignée tuée, une larve de *capside* (hémiptères mous dont les fourmis prennent et tuent beaucoup) vivante, un petit morceau de *viande de bœuf*, et une goutte de miel sur un morceau de verre. Les *rufescens* portèrent d'abord les cocons çà et là, puis finirent par les abandonner sans les mettre en ordre, et par s'entasser les uns sur les autres, sans toucher à rien de ce qui était dans le bocal. Ils ne bougeaient plus dans leur coin. Le lendemain absolument rien n'avait changé. Je soufflai légèrement sur les amazones pour les mettre en mouvement. L'une d'elles arrivée vers la goutte de miel toujours intacte (qui eût complètement disparu pendant la nuit si une seule *rufibarbis* avait été là), la tâta de ses antennes et appliqua sa bouche dessus, maladroitement et sans l'avancer ; je lui vis faire un ou deux mouvements de la bouche, ce qui me prouva qu'elle en avait goûté, mais cela ne dura pas dix secondes, et, voulant se retirer, elle s'embourba dans le miel, le mordit, y englua ses antennes et se sauva dans un coin. Toute la manière dont elle accomplit cet acte fut si peu naturelle, si contraire à ce que j'ai vu faire à toutes les autres fourmis qui avancent délicatement leur bouche en retirant leurs antennes quand elles veulent manger que c'est à mon avis une preuve de l'ineptie de cette espèce à manger seule. Du reste, toutes les autres ☿ que le hasard amena vers le miel l'évitèrent au lieu d'y toucher, et je ne pus dès lors être témoin d'une seconde scène analogue. Par contre j'observai ensuite à plusieurs reprises un fait bien plus curieux. Nous savons que quand une amazone a faim, elle sait fort bien solliciter une de ses esclaves en lui frappant le chaperons de ses antennes, puis lécher la goutte que celle-ci lui dégorge. Or une de mes prisonnières s'approcha d'une des autres et se mit à la solliciter ainsi. Il paraît que cela donna à l'autre la même idée, car elle se mit à solliciter la première à son tour. Toutes deux se dressèrent, l'une contre l'autre, ouvrant à demi les mandibules, se frappant mutuellement le chaperon de leurs antennes, et se léchant la bouche l'une l'autre. Mais comme

toutes deux demandaient, et qu'aucune ne dégorgeait, je ne vis passer aucune goutte entre les deux bouches. Le fait que chacune frappait le chaperon de l'autre suffisait du reste pour montrer qu'aucune ne dégorgeait. Je revis plus de dix fois ce fait, toujours la même chose ; aucune ne dégorgea du liquide à une autre. Je pus les observer en effet pendant plusieurs jours, sans qu'aucun changement survînt. Le *Capside* resta vivant ; la viande, l'araignée, le miel ne diminuèrent pas d'un atome ; mais les amazones demeurèrent en bonne santé grâce à l'humidité, sauf deux d'entre elles qui étaient déjà infirmes le premier jour et qui périrent bientôt. Les cocons restèrent sans soins. Les larves, ne recevant aucune nourriture, devinrent très maigres. Lorsqu'une amazone s'approchait de l'une d'elles, la larve se démenait vivement pour demander à manger, mais la fourmi se contentait de la frapper une fois ou deux de ses antennes, puis l'abandonnait. Au bout de sept jours d'expérience (12 juin), tout était dans le même état. J'ôtai alors l'araignée et la viande qui s'étaient moisies, et je mis dans le bocal une ☿ *rufibarbis* prise à la fourmilière des amazones (une de leurs esclaves). La nouvelle arrivée fut à l'instant même assiégée par les amazones qui l'implorèrent toutes ensemble pour recevoir de la nourriture. Mais elle refusa d'abord, puis, ayant trouvé le miel, elle s'en remplit le jabot en moins de dix minutes. Cela fait, elle se mit à le dégorger aux amazones, les unes après les autres. Ici le dégorgement était tout à fait normal ; la *rufibarbis*, les mandibules ouvertes et les antennes immobiles comme tout le corps, faisait sortir de sa bouche une goutte claire, grosse comme la tête de l'amazone, tandis que celle-ci jouait des antennes et des pattes antérieures sur sa bienfaitrice, tout en lapant la goutte. La *rufibarbis* mangea ainsi tout le miel, et le distribua aux *rufescens*. Il est inutile de dire que les amazones n'ayant pas touché aux huit cocons ni aux cinq larves, aucun d'eux n'avait été « *dévoré* », et que la *rufibarbis* prit soin des premiers ; les secondes avaient péri d'inanition (on sait que les larves ont plus besoin de nourriture que les insectes parfaits). Le lendemain, comme la *rufibarbis* ne maçonnait pas la terre, je lui donnai une compagne, et, à elles deux, elles bâtirent plusieurs cases où elles portèrent les cocons et les amazones. Je gardai mes fourmis jusqu'au 17 juin, jour où les *rufibarbis* avaient tiré une ou deux nymphes de leurs coques et les soignaient. Je les remis alors toutes, sauf 3 amazones, sur leur nid où elles furent reconnues et bien accueillies. Je donnai aux trois amazones restantes trois ☿ *rufibarbis* d'une autre fourmilière. Celles-ci ne voulurent d'abord pas s'allier à elles malgré les sollicitations des amazones, et n'y consentirent que le lendemain.

35. Les rapports sociaux des *Polyergus* avec leurs esclaves ont été si bien décrits par Huber que je ne m'y étends pas ; on en verra du reste plusieurs traits dans l'expérience suivante. Je signale ici seulement deux observations :

Le 20 juin 1872 les expéditions d'une de mes fourmilières *amazone-fusca* n'avaient pas encore commencé (elles ne commencèrent que le 4 juillet). De deux à quatre heures de l'après-midi, les amazones sortirent en assez grand nombre du nid, s'éloignant même de plusieurs centimètres du dôme. Mais leurs esclaves *avaient l'air de ne rien comprendre à cela*, car elles étaient activement occupées à courir après les amazones, à les prendre par une mandibule et à les rapporter dans le nid. Ces dernières qui n'avaient pas l'air d'être encore disposées à partir, quoique il fît très chaud, se laissaient faire le plus souvent, et s'enroulaient autour de la tête des *fusca*. Mais une fois dans le nid elles ressortaient

fréquemment. Je n'ai jamais observé ce fait d'une manière aussi générale, et cela semble montrer que chaque année les esclaves doivent *s'habituer* aux expéditions des amazones pour arriver à les considérer comme quelque chose de naturel et à ne plus s'y opposer. Huber (l. c. p. 257) a aussi été témoin de faits analogues, mais il leur donne une autre signification. Il croit que cela doit empêcher les amazones d'aller trop tôt en expéditions, car elles pilleraient alors des nymphes ♂ et ♀ de leurs esclaves *ce qui épuiserait les fourmilières de celles-ci.* Nous avons vu (VIII, 9) qu'il y a d'autres empêchements de nature mécanique à ce fait, et d'ailleurs un accident pareil compromettrait bien plutôt l'existence des fourmilières amazones, car les esclaves préféreraient certainement conserver des femelles de leur espèce pour entretenir la fourmilière mixte, dès que cela leur serait possible.

Le 23 août 1872 des amazones qui avaient fait un ample butin l'avaient emmagasiné en entier dans la partie sud de leur nid. Leurs esclaves commencèrent aussitôt après à déménager ce trop plein dans la partie nord qui était plus spacieuse. Je ne sais pourquoi tout ce transport eut lieu à l'extérieur, sur le dôme, et non à l'intérieur. Les *fusca* transportaient non seulement des cocons, mais aussi des ☿ *rufescens*, car l'armée s'était entassée elle-même à l'endroit où elle avait déposé le produit de son pillage.

IX

Polyergus rufescens

Histoire d'une fourmilière élevée en appareil, et mise plus tard en liberté

1. Le 11 avril 1869 j'enlevai à l'aide d'une pelle le nid d'une fourmilière *amazone-fusca* à peu près en entier avec ses habitants, y compris une ♀ féconde. Il n'y avait pas d'œufs. Je le déposai dans une grande arène de gypse en communication avec mon appareil vitré à côté en bois (système d'Huber, C), dans lequel j'avais mis de la terre humide. Un déménagement actif de l'arène dans l'appareil commença bientôt ; il avançait surtout pendant la nuit. Les *fusca* seules portèrent tout, y compris les *rufescens*, et bâtirent des galeries et des cases en étages superposés dans la terre de l'appareil. Le 13 avril je pus déjà supprimer l'arène de gypse qui était presque vide, et mettre une mangeoire en toile métallique. Ma fourmilière prospéra ; les ☿ *fusca* venaient lécher du miel et prendre des insectes que je mettais dans la mangeoire ; d'un autre côté elles y jetaient tous les débris qui les gênaient : cadavres de fourmis, surplus de terre, insectes desséchés dont elles avaient léché les sucs après les avoir déchirés, etc. On eût dit qu'elles avaient compris mon but. Je voyais tous leurs faits et gestes dans leurs appartements à travers le verre. De temps en temps je vidais la mangeoire, la nettoyais et la remettais en place.

Le 2 mai je vis un petit paquet d'œufs frais pondus dans une case. Le 10 mai je mis des *L. niger* avec leurs larves dans la mangeoire. Je donnai dès lors souvent à mes amazones des larves et des cocons de *L. niger* et *flavus* comme nourriture ; les *fusca* les mangèrent le plus souvent, quelquefois les rejetèrent, mais jamais elles n'en élevèrent. Elles ne les tuaient pas tous à la fois, mais les ménageaient comme provision ; j'en vis qu'elles ne tuèrent qu'au bout d'une ou deux semaines. Le 13 mai je revis la ♀ ; les œufs

avaient augmenté en nombre. Le 31 mai de petites larves étaient écloses et se trouvaient dans les étages supérieurs. Le 10 juin les larves étaient grosses, et le 19 il y avait des cocons. Le 26 juin, les *rufescens* étaient en masse sous le toit de leur prison ; il y avait beaucoup de cocons et des larves de toute taille. Cela continua les jours suivants où l'allure des amazones me parut devenir belliqueuse. Mais elles avaient fait le 18 avril le voyage de Vaux à Zurich, et je n'avais là guère que des *F. cinerea* ou *cinereo-rufibarbis* à ma portée, à moins d'aller assez loin. Je me décidai pourtant à tenter l'expérience.

Le 10 juillet, à $2\frac{3}{4}$ heures, je portai mon appareil dans le jardin de l'hôpital et j'ôtai la mangeoire, laissant mes fourmis libres de sortir. Je l'avais placé sur une allée, à trois décimètres d'un nid miné de *F. cinereo-rufibarbis* dont les trous s'ouvraient parmi le gravier, et j'avais adapté au tube de sortie un tube en cacutchouc qui allait jusqu'à terre. Les *fusca* de l'appareil sortirent bientôt en quantité, et se battirent avec les *cinereo-rufibarbis*. Contre mon attente, elles eurent le dessus, entraînèrent une foule de *cinereo-rufibarbis* prisonnières dans l'appareil, et allèrent assiéger leurs trous Il est vrai que c'était une petite fourmilière dont les habitants étaient aussi très petits ; c'était le cas du reste de toutes celles de cet endroit. Bientôt cependant, quelques amazones sortirent une à une de l'appareil et s'éloignèrent dans divers sens. Mais mes *fusca* commençaient à envahir le nid des *cinereo-rufibarbis ;* afin de les en empêcher j'allai chercher une poignée de *F. rufibarbis (cinereoïdes)* que je mis devant elles. Ces nouvelles venues furent bientôt vaincues par les *fusca*, lesquelles montrèrent une audace que je ne leur ai jamais vue lorsqu'elles sont en liberté. Vers quatre heures les amazones commencèrent à sortir par le tube, d'abord un petit peloton seulement, puis un second plus grand et ainsi de suite. Enfin une troupe assez forte pénétra dans le nid des *cinereo-rufibarbis ;* bientôt toute l'armée sortit et l'y suivit. L'étroitesse des ouvertures rendit nécessairement l'invasion fort lente ; au bout d'un certain temps cependant, les amazones ressortirent avec des nymphes qu'elles allèrent poser devant l'entrée du tube de caoutchouc pour retourner au pillage. Ce petit nid fut bientôt vidé, et l'armée indécise se disposait à rentrer, quand une tête se forma, et après quelques hésitations partit en droite ligne ; l'armée suivit et serra ses rangs. J'étais fier de voir la belle armée que contenait mon appareil et l'assurance avec laquelle elle marchait, sans que je pusse comprendre comment elle trouvait son chemin. Cependant elle vint tomber en droite ligne et sans s'être arrêtée sur un autre nid plus considérable de *cinereo-rufibarbis*, situé à environ cinq mètres de l'appareil, mais toujours au bord de l'allée que mes amazones n'avaient pas quittée. Le nid fut envahi presque sans résistance ; les *cinereo-rufibarbis* ne sortirent pas même ; ce fut exactement comme une attaque sur des *fusca*. Les amazones revinrent chargées de cocons ☿ qu'elles déposèrent devant le tube pour retourner aussitôt au pillage. Cette fois elles sortirent du nid des cocons ♂ et une nymphe nue ♂ qu'elles purent porter et portèrent jusqu'à l'appareil grâce à la petitesse de cette variété (voy. VIII. 9). Pendant ce temps les *fusca* s'occupaient activement à porter les cocons pillés dans l'appareil. Les *cinereo-rufibarbis* du premier nid profitèrent de cela pour s'enfuir avec leur ♀ féconde, des ♀ ailées, etc. Mais en même temps les *fusca* emportaient hors de l'appareil une foule de débris et de cadavres, puis faisaient, dans les environs, une chasse active à des ♀ fécondes de *L. niger* et à divers insectes, les entraînant vivants dans l'appareil. Elles essayèrent, il est vrai, une ou deux fois de

déménager dans le premier nid des *F. cinereo-rufibarbis*, mais je les en empêchai en bouchant les trous. Elles emportèrent de l'appareil les cadavres de plus de cent *cinereo-rufibarbis* qu'elles y avaient tuées. Les amazones ne retournèrent pas une troisième fois au pillage ; à 6 1/4 heures presque toutes les fourmis étaient rentrées d'elles-mêmes dans l'appareil que je fermai et rapportai chez moi. Comment l'armée découvrit-elle ce nid éloigné, et surtout comment fit-elle pour y aller en ligne droite et sans hésiter ? En supposant qu'une des amazones qui s'étaient éloignées plus tôt l'eût découvert et fût ensuite revenue le dire aux autres, comment fit-elle pour donner à elle seule la direction à toute l'armée ?

Le lendemain tout allait bien dans l'appareil ; une masse énorme de cocons encombraient les cases. Le 23 juillet une dizaine de ♂ *rufescens* étaient éclos.

Le 24 juillet à 4 heures je posai mon appareil vers le mur de la maison que j'habitais. Trente à quarante amazones sortirent aussitôt, se dispersèrent en tout sens, et allèrent jusqu'à 10 ou 15 pas de distance en courant sur la route et le long des murs. Une petite troupe d'amazones sortit une heure plus tard et suivit le mur de la maison ; elle découvrit un petit trou d'où sortaient quelques *F. cinerea*, et chercha en vain à y entrer ; il était trop étroit. Il se passa ainsi une seconde heure. Vers six heures le temps s'assombrit, le vent se mit à souffler ; un orage menaçait. A ce moment toute l'armée de mes amazones sortit de l'appareil et partit en suivant le mur de la maison après avoir hésité un moment. Elle marcha lentement, essayant à chaque instant de gravir ce mur ; mais il était trop lisse, et les amazones retombaient une à une ; elle avança cependant peu à peu ainsi devant la façade exposée au midi. Arrivée devant la porte d'entrée elle ne chercha pourtant pas à s'introduire dans la maison, mais passa outre et se mit à grimper un escalier extérieur qui longeait le mur. Parvenue en haut, elle se trouva à l'angle de la maison, et se retourna contre le mur qu'elle s'obstina à vouloir gravir. Mais les fourmis retombaient dès qu'elles étaient montées de quelques décimètres. Au même instant le vent, redoublant de violence, les fit voler et les porta à plus d'un mètre de distance sur le gravier en les éparpillant complètement. Elles se rassemblèrent de nouveau ; une partie d'entre elles redescendaient déjà l'escalier, lorsqu'un noyau se forma en avant, courut en arrière au milieu de celles qui retournaient, et les rappela en un clin d'œil en haut où l'armée entière chercha encore à gravir le mur oriental de la maison. Le vent emportait de nouveau les amazones, mais elles recommençaient toujours ; la pluie s'en mêlait. Enfin elles se décidèrent à revenir dans un désordre affreux. Toutes ces fourmis en débandade surent pourtant retrouver leur chemin et rentrer dans l'appareil. Mais les dernières ayant trouvé un second trou de *cinerea*, non loin de l'appareil, elles y entrèrent et en ressortirent des cocons. Cela suffit pour donner de nouveau l'éveil à toute l'armée qui repartit à 7 heures du soir pour le pillage, envahit ce nid en pratiquant une nouvelle ouverture, et s'y chargea assez bien de nymphes, puis rentra peu à peu dans l'appareil non sans avoir encore couru un certain temps dans les environs. Tout ne fut rentré qu'à 8 heures du soir. Deux ou trois incidents méritent d'être notés : 1° Je vis une amazone prendre une *fusca* par les mandibules, près de l'appareil ; celle-ci se replia sous sa tête, et se laissa porter par le *Polyergus* jusque dans le tube de caoutchouc. Huber cite un cas (l. c. p. 254) où une armée amazone, ayant trouvé un nid de *fusca* abandonné, revint chez elle, puis où chaque *rufescens* prenant une *fusca*, toute la fourmilière fut ainsi déménagée dans ce nid. Je n'ai jamais revu ce singulier

fait qui ne peut être mis en doute. 2° Plusieurs *fusca* rapportèrent dans l'appareil des amazones qui s'étaient perdues. 3° Quelques amazones erraient çà et là, portant un cocon de *cinerea*, et ne trouvaient pas l'entrée de l'appareil. Une *fusca* prit le cocon de l'une d'entre elles ; mais l'amazone, au lieu de lâcher prise, s'enroula autour du cocon, et la *fusca* porta ce double fardeau dans l'appareil. Je fus deux fois témoin de ce fait.

Le 3 août, mon appareil refit le voyage de Zurich à Vaux. Le 4 août je le plaçai sur une allée, à deux pas d'une fourmilière *sanguinea* située sur le gazon, au bord de l'allée. Les *fusca* sortirent d'abord, et attirèrent l'attention des *sanguinea*, lesquelles se répandirent peu à peu sur l'allée en nombre toujours plus grand. Les *sanguinea* tuèrent ainsi un bon nombre des *fusca* de mes amazones. Bientôt l'allée fut rouge de *sanguinea* qui approchaient de la porte de mon appareil. Une dizaine d'amazones se décidèrent alors à sortir et se jetèrent au milieu des *sanguinea*. Cela suffit pour retarder la marche de ces dernières. Mais ces quelques fourmis eurent beau se multiplier, elles disparurent sous le nombre des ennemis qui les inondaient de venin et arrivaient en nombre toujours plus grand. Alors je vis les amazones sortir deux à deux du tube de caoutchouc et tomber sur les *sanguinea* qui formaient un front imposant. Chose curieuse, il n'en sortit pas plus d'une soixantaine, et cette petite troupe tenta seule le combat. Cela suffit pour arrêter net la marche des *sanguinea*. Les amazones n'attaquèrent pas en corps, mais se jetèrent toutes pêle-mêle au milieu des *sanguinea*, mordant à droite et à gauche, transperçant la tête de leurs ennemies et trouvant toujours moyen de se dégager lors même que dix ou vingt *sanguinea* étaient aux prises avec chacune d'entre elles. Je vis alors un mouvement de recul s'opérer dans toute la masse des *sanguinea*. Ce mouvement s'accentua toujours plus, quoique les amazones n'opposassent aucun front d'armée à leurs ennemies et ne reçussent absolument aucun renfort. Bientôt les *sanguinea* eurent reculé jusqu'au bord de l'allée, aux portes de leur nid. Les amazones, toujours au milieu d'elles, gravirent en même temps qu'elles les pentes du dôme, combattant toujours avec la même ardeur, sans avoir l'idée de fuir quoique plusieurs d'entre elles eussent péri et que beaucoup d'autres eussent reçu du venin. Rien n'était curieux comme cette lutte ; les amazones s'arrêtaient pour se gratter l'abdomen et les pattes postérieures après chaque combat singulier contre ces ennemies plus grandes et beaucoup plus nombreuses qu'elles, lesquelles se voyaient pourtant battues. A ce moment les *sanguinea* avaient perdu courage. Quelques *fusca*, leurs esclaves, sortirent bientôt des nymphes du nid, et cinq minutes ne s'étaient pas écoulées qu'une panique incroyable s'empara de la fourmilière. Toutes les *sanguinea*, ainsi que leurs esclaves, sortirent à la fois du nid en emportant des nymphes dont elles abandonnèrent même une grande partie sur le dôme qui en fut couvert, et s'enfuirent dans toutes les directions sans faire plus aucune résistance. En dix minutes elles eurent totalement évacué le nid, y laissant presque toutes leurs nymphes. On apercevait à peine les quelques amazones qui avaient été cause de cette scène et qui rôdaient sur le dôme sans entrer dans leur conquête. Cependant quelques-unes prirent enfin des cocons et les portèrent dans l'appareil. Elles n'y étaient pas depuis deux minutes que toute l'armée qui n'avait pas donné signe de vie jusqu'alors sortit par le tube de caoutchouc et alla piller les nymphes du nid conquis. L'abondance était telle qu'une chaîne non interrompue d'amazones s'étant établie, il se forma bientôt un tas énorme de nymphes qui obstruaient complètement l'entrée du tube et que les *fusca*

ne pouvaient suffire à introduire dans l'appareil. Le pillage dura jusqu'à 8 ½ heures du soir ; je dus couper quelques essais de déménagement commencés par les *fusca* dans le nid des *sanguinea*. Une trentaine d'amazones au plus avaient péri, sur les soixante environ qui avaient mis en fuite à elles seules toute la fourmilière *sanguinea ;* la plupart étaient mortes par suite du venin qu'elles avaient reçu. Une foule de cadavres de *sanguinea* couvraient l'allée. Le butin était trop considérable, et toutes les nymphes de *sanguinea* furent mangées ou jetées par les *fusca* qui ne conservèrent que celles de leur espèce dont beaucoup avaient été pillées (les *sanguinea* avaient auparavant pillé elles-mêmes des nids de *fusca).* Les *sanguinea* ne revinrent dans leur nid que plusieurs jours après. Elles s'étaient fait de petits nids provisoires dans l'herbe.

P. S. (1919). Je crois devoir intercaler ici une observation faite bien plus tard, le 26 juin 1907, à Chigny près Morges, où j'habitais alors. Une grande fourmilière de *F. sanguinea* se trouvait sur le sommet d'un mur de deux mètres de haut qui était au ras de notre terrasse. Ce mur bordait une route qui se trouvait donc deux mètres plus bas que la terrasse. Ce jour-là je vis les *sanguinea* descendre le mur vers l'est et traverser en troupes, à une heure et demie, obliquement la route. Supposant une expédition ordinaire, je cherchai une fourmilière *fusca* de l'autre sôté de la route. Au lieu de cela j'en découvris une de *Polyergus rufescens* sur laquelle se dirigeaient directement les *sanguinea*.

Etant pressé, j'activai les choses ; je plaçai quelques *fusca* avec leurs cocons ainsi que deux *Polyergus* devant le front des *sanguinea*. Selon leur coutume, les deux *Polyergus* se jetèrent sur l'ennemi en vrais Japonais employant le jiu-jitsu. Mais ils furent tués. J'allai encore prendre des *fusca* dans une autre fourmilière (ordinaire) pour hâter la rencontre. Celle-ci ne tarda pas, les *sanguinea* ayant déjà traversé la route et pillant les cocons des *fusca*. A ce moment les *Polyergus* du nid commencèrent à sortir.

Alors commença une des scènes les plus comiques que j'aie vues dans ma vie. Les *sanguinea* s'étaient sans doute imaginé aller à l'attaque d'un nid ordinaire de *fusca* et mon appât avait encore attisé leur courage. Mais elles avaient compté sans leurs hôtes ! Vingt-cinq à trente *Polyergus*, sortis de leurs nids, commencèrent leur jiu-jitsu ordinaire contre cet insolent ennemi, qui se battit énergiquement. Mais un seul *Polyergus*, grâce à sa tactique, terrassait 5 à 7 adversaires presque en même temps. Plus même, plusieurs *sanguinea* eurent le cerveau transpercé par les terribles crocs des *Polyergus*. Alors seulement les agresseurs commencèrent à comprendre leur erreur et reculèrent, d'abord lentement, tandis que le nombre des *Polyergus* croissait à vue d'œil. Le combat proprement dit avait débuté à 2 ¼ heures ; à 2 ¾ heures, les *sanguinea*, en pleine déroute, s'enfuirent dans leur nid en remontant le mur, après que les *Polyergus* les eurent poursuivies jusqu'au milieu de la route. Les jours suivants, elles se gardèrent bien de revenir.

Le fait intéressant ici, c'est que le conflit entre les deux troupes de brigands avait été spontané, tandis que dans le cas précédent c'était moi qui l'avais provoqué. Quoique la fourmilière *sanguinea* fût très grande, ainsi que la taille de ses [illegible], elle eût dû s'enfuir tout entière en déroute si les *Polyergus* s'étaient avisés d'aller plus loin et de grimper le mur. De plus, le fait que les *sanguinea* se gardèrent bien de recommencer prouve la mémoire individuelle acquise par leur défaite. Selon la théorie des tropismes de Lœb et Bethe, elles eussent dû recommencer.

Le 8 août 1869, à 4 heures, je portai mon appareil vers une fourmilière ennemie d'*amazones-fusca*. L'armée de celle-ci n'osa pas partir, et un peloton qui sortit de mon appareil engagea un combat terrible avec elle. Ces amazones se battaient avec une fureur incroyable. Elles se saisissaient mutuellement le thorax, et il se formait ainsi des paquets de cinq ou six fourmis qui roulaient par terre en se mordant sans qu'on pût distinguer les amies des ennemies. Les miennes furent toutes tuées, mais le gros de l'armée ne sortit pas, et je rapportai mon appareil à la maison.

Le 15 août ma fourmilière allait toujours bien. Beaucoup de [illegible] *rufescens* étaient éclos. Je posai l'appareil sur le gazon, devant un nid de *F. rufibarbis* situé à côté de la maison de mes parents, et je l'ouvris entièrement. Le temps était froid ; un combat très

mou eut lieu, surtout entre *fusca* et *rufibarbis*. Beaucoup de ces dernières furent tuées. Le lendemain cependant elles s'étaient enfuies, et les *fusca* déménagèrent tout le contenu de l'appareil dans leur nid, y compris les ♂. Je ne remarquai ni *cinereo-rufibarbis*, ni *sanguinea* parmi les esclaves de mes amazones. Evidemment les *fusca* avaient mangé ou jeté les nymphes de ces espèces.

Le 17 août le temps était chaud ; mes amazones sortirent en une petite armée et allèrent piller les *rufibarbis* qui s'étaient établies à un mètre de là. J'allai chercher beaucoup d'amazones et de leurs esclaves dans l'ancien nid d'où j'avais tiré quatre mois auparavant les fourmis de mon appareil, et je les mis vers ces dernières. *Elles se reconnurent presque aussitôt*, et les nouvelles arrivées furent transférées dans le nid.

De nouvelles ☿ fraîches écloses se joignirent à l'armée qui se retrouva bientôt grande, mais très bigarrée, car beaucoup de ces nouvelles étaient très petites et foncées. Je mis encore plusieurs fois des *fusca* avec leurs cocons aux alentours du nid ; elles furent toujours pillées.

En 1870 je ne pus passer que quelques jours à Vaux où je retrouvai le 17 avril mes amazones dans leur nid.

Au printemps 1871 je ne les retrouvai pas. Le 21 juillet 1871 je vis près de cet endroit une petite armée amazone en marche, qui s'arrêta bientôt, ne trouva rien, et revint sur ses pas. Elle alla rentrer dans un trou caché dans le gazon, exactement à la place de l'ancien nid (qui avait été pris le 15 août 1869 à des *rufibarbis)*. La fourmilière existait donc toujours. Je lui vis dès lors refaire plusieurs expéditions bien réussies sur des fourmilières *fusca ;* deux autres méritent d'être mentionnées.

Le 31 juillet 1871 l'armée part et marche lentement. Elle arrive à cinq pas de sa demeure vers un nid que j'avais vu abandonner quelques jours auparavant par des *rufibarbis* qui l'habitaient. Elle s'y introduit, y reste pendant quelques minutes, puis revient à vide chez elle et ne repart pas. Croirait-on que le 2 août, trois jours après, ces mêmes amazones retournèrent à ce même nid vide, et y entrèrent une seconde fois pour revenir de nouveau chez elles à vide ?

Cependant je remarquai que parmi les esclaves *fusca* de ces amazones il y avait quelques *rufibarbis*. J'observai de singuliers faits à leur égard : plusieurs fois je les vis tiraillées par les *fusca*. D'autres fois j'en vis qui se laissèrent faire en se repliant et que des *fusca* emportèrent et déposèrent à une certaine distance du nid. La plupart, lorsqu'elles revenaient vers l'entrée du nid, s'y précipitaient tout à coup en courant pour éviter d'être reprises par les *fusca* (comparer avec VI. 6. fin). Je vis aussi un ou deux cadavres de *rufibarbis* emportés par des *fusca*.

Le 13 août je trouvai l'armée de mes amazones aux prises à six pas de son nid avec une fourmilière *rufibarbis* assez forte et composée de grosses ☿. Le combat était très violent. Le gros de l'armée revint chargé de cocons, mais les *rufibarbis* poursuivirent en désespérées les amazones jusqu'à leur nid où elles se trouvèrent avoir affaire aux *fusca* esclaves ; les ☿ *rufescens* durent déposer leurs cocons à la hâte pour défendre leur propre nid et délivrer beaucoup de leurs compagnes de petite taille faites prisonnières par les *rufibarbis*. Il y eut une masse énorme de *rufibarbis* tuées. On aurait dit qu'elles cherchaient la mort. Quelques-unes s'étaient attachées aux pattes d'amazones qui ne purent s'en débar-

rasser et qui ne revinrent pas chez elles, car elles s'obstinaient à mordre le cadavre qui les gênait, et à tâcher de l'arracher. Un petit nombre d'amazones périrent sous le venin de leurs nombreuses ennemies. Le lendemain les amazones retournèrent piller la même fourmilière en bataillon serré, formant presque un carré, et marchant très lentement. Le reste se passa comme la veille ; elles revinrent chargées de nymphes. Les *rufibarbis* esclaves des amazones combattirent ardemment celles de la fourmilière pillée qui avaient de nouveau poursuivi l'armée jusque chez elle. Dès lors le nombre des esclaves *rufibarbis* augmenta dans la fourmilière amazone, et les *fusca* cessèrent de les tirailler. C'est la seule fois avec une autre que j'ai vu une fourmilière mixte *amazone-fusca-rufibarbis*. En 1872 elle prospérait toujours et avait toujours des esclaves des deux sortes.

2. Je place ici, à la suite de ce qui précède, les observations que j'ai faites sur le *P. rufescens* pendant l'été de l'année 1873, car elles ont presque toutes été faites sur la fourmilière dont nous venons de parler, soit sur mes anciennes élèves.

Au printemps 1873 les *fusca* élevèrent un grand dôme maçonné, preuve que la fourmilière avait prospéré. On ne voyait plus de *rufibarbis* parmi elles ; il paraît qu'en 1872 les amazones n'avaient plus pillé de fourmilières de cette race. Le 29 juin les amazones sortirent pour la première fois, et je fus étonné de la grandeur de leur armée qui devait certainement comprendre environ 1500 fourmis. Parties vers 5 heures seulement, elles n'allèrent pas loin, ne trouvèrent rien, et rentrèrent chez elles. Le 1er juillet elles allèrent à 3 1/4 heures piller une fourmilière *fusca*, et rentrèrent avant 4 heures. Le 2 juillet, elles allèrent piller une autre fourmilière *fusca* assez grande, située près d'un sapin ; elles décrivirent une courbe en s'engageant dans le gazon, et passèrent à côté d'une fourmilière *rufibarbis* sans l'attaquer. Le butin fut considérable. L'armée retourna piller les *fusca* une seconde fois, mais elle ne rapporta que quelques larves, puis elle rentra chez elle. Cette même fourmilière *fusca* fut pillée une troisième fois par mes amazones le 10 juillet, c'est-à-dire 8 jours après ; chose curieuse, elles passèrent alors par une allée, en suivant un tout autre chemin que les deux premières fois, c'est-à-dire en décrivant une courbe en sens inverse. Ces 8 jours avaient suffi aux *fusca* pour élever de nouvelles larves qui étaient déjà en cocons, car l'armée amazone revint chez elle amplement chargée de cocons. Elle n'alla plus ce jour-là au nid pillé ; mais 15 jours plus tard, le 25 juillet, elle y retourna pour la quatrième fois, et cette fois de nouveau par le chemin qu'elle avait suivi le 2 juillet Elle y fit encore une ample récolte de cocons, et eut même l'impudence de repartir aussitôt, quoique en hésitant, pour aller de nouveau le piller. Mais cette cinquième fois elle n'en rapporta presque rien. Il est à remarquer que, lors de cette expédition du 25 juillet, les amazones eurent de la peine à pénétrer dans le nid des *fusca* dont le dôme aplati était entièrement fermé, et qui ne s'ouvrait qu'à trois décimètres de là par un canal souterrain. Le 14 août mes amazones retournèrent piller pour la sixième fois la même fourmilière *fusca*. Elles prirent la ligne droite, entre les chemins qu'elles avaient suivis les 2 et 10 juillet. Elles eurent de la peine à entrer dans le nid, mais chacune en rapporta une nymphe ou une larve.

Les fourmilières *rufibarbis* abondent aux environs du nid de mes amazones. Dans une de leurs expéditions, celles-ci s'arrêtèrent non loin d'une de ces fourmilières *rufibarbis* et se mirent à chercher partout. Je pris de la terre, des fourmis et des nymphes dans le nid des *rufibarbis*, et jetai le tout dans la direction des amazones. Bientôt la partie de

l'armée qui en était le plus rapprochée se mit à marcher dans cette direction et à rappeler les autres amazones. Mais en même temps une tête s'était formée dans une autre direction, et l'armée fut bientôt divisée en deux corps. Celui que j'avais attiré du côté des *rufibarbis* attaqua celles-ci ; mais à mon grand étonnement il ne se trouva dans cette fourmilière presque rien d'autre que des cocons de ☿ et des larves à six pattes (de Coléoptères) dont je parlerai ailleurs (XXXV). Ces larves que les *rufibarbis* défendaient avec autant d'acharnement que leurs propres cocons furent ravies en assez grand nombre par les amazones. Mais ces dernières ne purent pas emporter un seul cocon ♀ *rufibarbis ;* ils étaient trop gros pour l'arc de leurs mandibules (VIII. 9). L'autre corps d'armée alla après de nombreux arrêts et zigzags piller une fourmilière *fusca* plus éloignée. Les *F. rufibarbis* dont nous venons de parler furent pillées de nouveau par mes amazones le 16 août ; il n'y avait plus de larves à six pattes, mais le butin en cocons et larves ☿ *rufibarbis* fut en revanche tel que l'armée alla quatre fois de suite au pillage, et revint chaque fois entièrement chargée. Le 18 août, nouveau pillage, mais maigre butin.

Une autre fois mes amazones, après avoir pillé des *fusca*, repartirent aussitôt dans la même direction apparemment pour retourner au même nid, quoique la queue de l'armée n'eût pas trouvé de quoi se charger. Mais arrivées au tiers du chemin, elles s'arrêtèrent, s'éparpillèrent, et commencèrent à rebrousser chemin. Voilà un cas où leur retour n'était certainement pas dû au fait qu'elles ne savaient pas leur chemin, mais à l'idée qu'elles ne trouveraient plus rien dans le nid pillé, et ce furent probablement les amazones qui avaient été les dernières au pillage qui empêchèrent les autres de continuer leur chemin. Une belle fourmilière *rufibarbis* se trouvait tout près du lieu d'arrêt de l'armée ; j'attirai les amazones vers elle, comme dans le cas précédent. Le combat fut très violent et très meurtrier ; les amazones n'arrivèrent que peu à peu, mais elles tuèrent presque la moitié des *rufibarbis* [1]). Elles s'emparèrent du nid ; puis elles formèrent, à la façon des *sanguinea*, une chaîne non interrompue d'allantes et de venantes, car chaque ☿ chargée, à peine de retour chez elle (au nid des amazones), déposait son cocon et repartait aussitôt pour le pillage. Les amazones pillèrent ainsi de fond en comble le nid des *rufibarbis*. Cependant celles de ces dernières qui avaient survécu y rentrèrent aussitôt après le départ des pillardes et y demeurèrent, car 13 jours plus tard les amazones vinrent spontanément les piller de nouveau, et firent encore un ample butin dans leur nid.

Le 7 août, jour très chaud, mes amazones partent à 4 heures et 5 minutes ; elles vont, en décrivant une courbe, jusqu'à 27 pas de chez elles. Là elles s'arrêtent dans le gazon et cherchent longtemps ; bientôt deux groupes se forment dans l'armée ; l'un (A) cherche à une place, et l'autre (B) à une autre. Tout à coup les amazones du groupe B s'élancent vers une ouverture qu'elles ont trouvée dans la terre desséchée, et y pénètrent en masse. C'est un nid de *F. fusca*. Le groupe A n'est pas averti, car il y a trop peu d'amazones éparses dans le gazon sur l'espace qui le sépare du groupe B ; il continue à chercher ; à peine quelques ☿ sont-elles prévenues et viennent-elles une à une rejoindre les B. Déjà ces dernières ressortent chargées de cocons et reviennent chez elles. Les A

[1]) Ebrard cite un cas analogue et dit (l. c. p. 16) que les amazones font un carnage horrible des mineuses *(rufibarbis)*.

qui cherchent toujours s'élancent subitement en avant dans le gazon, en suivant une toute autre direction que celle du nid pillé par les B ; elles vont ainsi jusqu'à 13 pas du lieu de l'arrêt. Elles font alors halte de nouveau, cherchent encore longtemps, et finalement reviennent sans avoir rien trouvé. Pendant ce temps les B ont été déposer leur butin chez elles et retournent au pillage. Les A repassent sur le lieu de leur première halte, sans s'y arrêter cette fois, et prennent pour revenir chez elles le chemin que l'armée entière a pris pour aller. Elles ne tardent donc pas à rencontrer les B. Les deux corps d'armée doivent, semble-t-il, être fort étonnés de cette rencontre, car l'un revient à vide, découragé, tandis que l'autre retourne gaiement au pillage. J'observe de près. Les B marchent plus serrées et sont plus nombreuses Lorsque les ☿ A ont rencontré la tête d'armée des B, elles continuent d'abord à marcher en sens inverse ; mais bientôt elles s'arrêtent, l'une plus tôt, l'autre plus tard, font volte-face, chacune pour son compte, et se mettent à marcher avec les B comme si elles n'avaient fait que cela jusqu'ici, sans hésiter un seul instant. Le corps d'armée B recueille ainsi en avançant tout le corps A, à mesure que ce dernier revient ; il fait faire volte-face à toutes ses ☿ l'une après l'autre. Ainsi toute l'armée retourne au pillage, et cette fois les A, éparses parmi les B, n'ont pas l'idée de s'arrêter de nouveau au lieu de la première halte. Le nid des *fusca* ne fournit plus qu'un assez maigre butin. C'est la seule fois que j'aie observé une pareille rencontre imprévue de deux corps d'armée séparés des mêmes amazones.

Une fois encore, la moitié de mes amazones seulement avaient trouvé de quoi se charger chez une fourmilière *rufibarbis ;* les ☿ non chargées formèrent un corps séparé, et partirent du nid pillé pour aller dans une autre direction où elles trouvèrent une seconde fourmilière qui leur fournit des nymphes et des larves.

Un jour l'armée de mes amazones retournait pour la seconde fois au pillage d'un nid de *fusca*. Je me couchai sur le gravier où elle passait, et j'étendis mon bras sur le sol, devant elle. La tête hésita, fit en partie le tour de l'obstacle, jusqu'à ma main ; mais bientôt un certain nombre d'amazones gravirent mon bras, et presque toute l'armée les suivit, franchissant ainsi directement l'obstacle. Cependant une partie des amazones s'étaient répandues le long de mon corps, et s'étaient glissées sous moi. Lorsque je me relevai, elles se trouvèrent subitement à l'air libre, mais séparées des autres et du bon chemin. Elles ne surent pas retrouver leur chemin (les autres étaient presque toutes en avant), s'avancèrent dans une direction complètement fausse, cherchèrent longtemps en vain, et finalement revinrent chez elles à vide ; elles venaient pourtant de faire cette route le même jour, mais elles s'écartèrent du gros de l'armée à cause d'un obstacle imprévu, ce qui les dérouta tout à fait lorsque l'obstacle fut tout à coup levé.

J'ai cherché cette année à faire une statistique des expéditions de ma fourmilière amazone pendant la saison où elles ont lieu. J'ai été malheureusement empêché d'en voir une partie, ce qui rend la statistique incomplète ; les chiffres approximatifs que j'ai obtenus ont cependant leur intérêt, et permettent certaines conclusions. Les observations sont faites dès le 29 juin (jour de la première expédition de l'été) au 18 août. Les expéditions qui ont eu lieu à partir du 18 août font défaut. Dans cet espace de temps j'ai dû m'absenter plusieurs fois, et mes amazones ont pu sortir alors sans que je les aie vues ; c'est cependant l'exception. J'observai en tout 30 après-midi pendant lesquels mes amazones firent des expéditions.

Il y eut quelques autres jours d'orage et même de très beau temps pendant lesquels elles restèrent chez elles. Dans ces 30 après-midi, l'armée entière partit en tout 44 fois de son nid (un jour p. ex. 4 fois de suite). Sur ces 44 expéditions, il y en eut 4 où l'armée se divisa en deux corps, 6 où elle revint sans avoir trouvé de fourmilière (pour cause d'erreur de chemin, ou de fatigue), trois où elle ne découvrit que des fourmilières qui ne possédaient point de cocons ni de larves, 6 dont elle rapporta un maigre butin, 25 dont elle rapporta un ample butin. Sur les 8 corps formés par la division en deux de l'armée, laquelle eut lieu quatre fois, un ne trouva rien, 7 attaquèrent des fourmilières ; sur ces 7 derniers, 4 ne firent qu'un maigre butin, 3 firent une ample récolte. Donc il y eut en tout 41 attaques de fourmilières ; sur ce nombre, 19 sur des fourmilières *rufibarbis* (dont 3 où les amazones revinrent absolument sans rien), 19 sur des fourmilières *fusca*, et 3 dont je ne vis que le retour. Mais au point de vue des fourmilières pillées, ces chiffres se répartissent autrement, la même fourmilière ayant été ordinairement pillée plusieurs fois. Sept fourmilières *fusca* différentes ont été pillées en tout : une 6 fois, une 4 fois, une 3 fois, deux 2 fois, deux 1 fois. Huit fourmilières *rufibarbis différentes* ont été pillées en tout : une 5 fois, deux 4 fois, deux 2 fois, quatre 1 fois. Restent les trois expéditions dont je ne vis que le retour, mais où les amazones rapportaient des nymphes et des larves.

Les dénombrements que je fis dans les derniers temps de l'armée de mes amazones m'ayant tous donné un nombre supérieur à 1000 fourmis [1]) (le plus souvent aux environs de 1100), je puis admettre que lorsqu'elle revenait amplement chargée d'une expédition, elle devait rapporter en moyenne 1000 cocons ou larves, ce qui ferait déjà 25,000 d'après le chiffre indiqué plus haut. Dans les cas de maigre butin, je puis compter qu'en moyenne un tiers de l'armée (et cela pour le moins) était chargé, ce qui fait en tout 2000 cocons ou larves de plus. Viennent encore les 7 corps séparés dont chacun représente la moitié de l'armée et dont trois rapportèrent un ample butin ; on peut donc compter pour eux en tout environ 2300 cocons ou larves. Nous avons donc en somme environ 29,300 cocons ou larves pillés dont à peu près 13,000 de *rufibarbis*, 14,000 de *fusca* (d'après la répartition des cas de maigre butin et d'ample butin suivant ces formes) et 2300 de provenance inconnue (probablement de *fusca)*. Si nous ajoutons à ce chiffre la quantité probable de butin rapporté des expéditions que je n'ai pas vues, et de celles qui auront eu lieu après le 18 août, nous devons arriver à un chiffre peu éloigné de 40,000 cocons ou larves pillés cette année par mes amazones. Il est vrai que l'été a été exceptionnellement chaud et sec ; jamais je n'ai vu les amazones faire autant d'expéditions. Cependant en admettant que le nombre indiqué se réduise à 20,000 ou 25,000 dans une année ordinaire, il n'en reste pas moins très grand, et semble devoir représenter le chiffre des esclaves dans une fourmilière amazone. C'est peut-être la vie souterraine des *F. fusca* qui nous fait croire à l'ordinaire leur nombre moins grand dans les fourmilières amazones, car il est assez peu probable qu'elles mangent des nymphes de leur propre espèce lorsqu'elles ne sont pas élevées en captivité dans un appareil. Hâtons-nous de faire observer ici qu'il y a une grande anomalie dans notre fourmilière, car elle est actuellement presque uniquement amazone-*fusca*, et son armée a cependant pillé, avons-nous vu, 13,000 cocons de *rufibarbis*. Ces cocons de *rufibarbis* seront probablement

[1]) Certainement ce nombre a dû aller au commencement jusqu'à 1500.

mangés en grande partie par les *fusca*. J'ai pourtant remarqué un certain nombre de *rufibarbis* écloses dans la fourmilière ; elles ne sont pas tiraillées par les *fusca*.

J'ai vu constamment cette année des amazones de ma fourmilière partir individuellement et aller à de grandes distances (jusqu'à 50 pas de leur nid) en marchant par saccades. J'en ai vu qui inspectaient au nombre de 4 ou de 5 des nids de *F. fusca* situés à plus de 30 pas du leur ; elles en cherchaient les ouvertures et examinaient soigneusement les alentours. Ces faits me prouvent de plus en plus que les amazones vont étudier chacune pour son compte la situation des nids à esclaves aux environs du leur, et que c'est ce qui permet à l'armée de se diriger avec ensemble, et de prendre une décision à un moment donné.

J'observai pour la première fois cette année chez mes amazones un fait très curieux : les esclaves *fusca* se mirent à tirailler çà et là individuellement des amazones avant ou après leurs expéditions. Ainsi une *fusca* prenait une amazone par un membre, et l'entraînait loin du nid. L'amazone résistait peu, souvent même se repliait à moitié. Parfois la *fusca* devenait violente et mordait l'amazone en recourbant son abdomen. L'amazone patientait un certain temps. Deux issues se présentaient suivant les cas : 1° Parfois la *fusca* finissait par déposer l'amazone à quelque distance du nid ; aussitôt cette dernière cherchait son chemin pendant un instant, puis s'élançait vers le nid où elle arrivait avant la *fusca*. Cependant cette dernière la rattrapait quelquefois pendant qu'elle cherchait son chemin, et la portait encore plus loin, mais le résultat final était le même. 2° D'autres fois la *fusca* se montrait trop tenace et trop violente. Alors l'amazone impatientée se recourbait brusquement et saisissait la tête de son esclave entre ses mandibules ; ordinairement la *fusca* lâchait aussitôt prise. Mais quelquefois elle résistait à cette injonction et s'obstinait à mordre, ce qui lui coûtait cher, car l'amazone lui perçait la tête avec ses mandibules, et se débarrassait ainsi d'elle comme d'une ennemie, en la tuant. Je vis une fois une amazone tiraillée par 6 ou 7 de ses esclaves dont elle finit par se débarrasser en en tuant une. Ces tiraillements devenaient donc de vrais combats à froid comme ceux dont nous avons parlé ailleurs (V, 2 ; VI, 6, etc.). Il faut avouer que voilà de singuliers faits ; ils sont heureusement fort rares. Avec un peu d'imagination on en ferait des révoltes d'esclaves comprimées par la force, les menaces et les exécutions des maîtres. Mais ce serait une grande erreur. Ces phénomènes se passaient pendant un temps très chaud et très sec. Les *fusca*, obsédées probablement par la horde paresseuse, altérée et trop nombreuse des amazones qui venaient constamment demander à boire, et ne pouvant lui suffire, furent prises d'impatiences individuelles qui les poussèrent à chercher un moyen de s'en débarrasser. Les tiraillements cessèrent en effet complètement après la pluie. Mais les amazones étaient trop coriaces pour pouvoir être mutilées à froid par les *fusca*, sinon elles l'auraient certainement été. Le fait le plus curieux est, à mon avis, la décision que prenait finalement l'amazone d'enfoncer ses mandibules dans la tête de l'esclave qui décidément ne voulait pas lâcher, et de revenir ensuite paisiblement à la fourmilière où les autres *fusca* ne la recevaient pas plus mal pour cela. Cet acte peut venir de ce qu'ici c'est le plus faible qui attaque le plus fort, mais je l'attribue surtout au fait que les amazones ne peuvent absolument pas supporter d'être prises par les jambes, et que leur instinct les pousse lorsqu'elles le sont à percer la tête de leur adversaire, ce qu'on peut observer dans presque toutes leurs expéditions. Peut-être

Huber avait-il affaire à un cas analogue au précédent lorsqu'il raconte avoir vu des amazones revenant à vide d'une expédition manquée être mal reçues par leurs esclaves qui les tiraillèrent.

J'observai une fois ou deux, après le retour des expéditions, le même fait singulier que j'ai signalé dans l'expérience VIII, 34, c'est-à-dire deux amazones se demandant mutuellement à manger, et se suçant la bouche l'une l'autre. Je crois être arrivé deux ou trois fois cette année à provoquer artificiellement le départ de mes amazones. Souvent, par de très beaux jours, l'heure de l'expédition passait, je ne sais pourquoi, sans qu'elles partissent ; au lieu de se mettre à courir, elles se perchaient sur les brins d'herbe autour de l'entrée de leur nid et ne bougeaient plus. Quand je vins alors répandre l'alarme parmi elles, en passant mon doigt sur elles, cette alarme fut prise par celles qui étaient dans le nid pour un signal de départ ; toute l'armée sortit, se répandit sur le dôme et partit bientôt pour une expédition.

Enfin j'ajoute que la prospérité de ma fourmilière amazone s'est manifestée cette année par la production d'un grand nombre de ♀, et que j'y ai trouvé en outre un hermaphrodite et trois ♀☿ (femelle-aptère d'Huber, ergatogynes).

Le 5 juillet, je visitai près de Genève, avec M. Frey-Gessner, une grande fourmilière amazone-*fusca*. Une première armée était déjà en marche ; il s'y forma bientôt dans le gazon deux têtes qui se séparèrent à angle très aigu, et divisèrent toute la bande en deux colonnes qui bientôt marchèrent à côté l'une de l'autre, à quelques centimètres de distance. Elles attaquèrent toutes deux la même fourmilière *fusca*, et revinrent divisées comme elles étaient allées, jusqu'au point où elles s'étaient séparées en allant. Avant que cette armée fut de retour, une seconde armée un peu moins forte partit de la même fourmilière amazone dans une direction opposée, et alla piller une autre fourmilière *fusca*. Les ☿ de la première armée qui arrivait ne se joignirent pas à la queue de la seconde armée qui partait, et rentrèrent dans le nid pour n'en plus ressortir de la journée.

Le 8 août, l'armée d'une fourmilière amazone-*rufibarbis*, après avoir été piller une petite fourmilière *rufibarbis* à une faible distance, partit de nouveau de son nid dans une autre direction. Elle marchait à la débandade, de sorte que des ☿ quittaient encore le nid alors que la tête était déjà à 30 pas de chez elle. A ce moment je remarquai à quelques décimètres en avant des premières amazones de l'armée un certain nombre de *F. rufibarbis* perchées sur des brins d'herbe et tenant des larves dans leurs mandibules. Je m'approchai, et je découvris le dôme du nid des *rufibarbis ;* mais il était couvert de *F. sanguinea* qui s'étaient emparées du nid, en avaient chassé les habitants, et emportaient chez elles les larves et les nymphes, dans une direction opposée à celle d'où venait l'armée amazone. Celle-ci fut bientôt arrivée, culbuta les *sanguinea* sans le moindre effort, mais ne trouva plus rien dans le nid qui était, paraît-il, déjà entièrement dévalisé. Les amazones se mirent alors à poursuivre les *sanguinea* qui fuyaient de tout côté à leur approche. Mais ces dernières étaient très disséminées et se cachaient dans l'herbe ; aussi l'armée amazone n'alla-t-elle guère qu'à deux ou trois mètres au-delà du nid des *rufibarbis*, et revint-elle, chez elle découragée de ne rien trouver. Je suivis alors la file des *sanguinea* qui me conduisit, dans une direction opposée à celle du nid des amazones, jusqu'à 80 pas du nid des *rufibarbis*. Là se trouvait seulement le nid des *sanguinea* qui y rentraient à chaque instant

avec des larves et des cocons pillés. Les amazones auraient eu de la peine à aller jusque-là pour arracher le butin à ces premiers voleurs arrivés avant elles.

Mon frère a été témoin avec moi de cette singulière expédition, la seule où j'aie vu les deux sortes de fourmis esclavagistes se rencontrer d'une façon fortuite dans une fourmilière de l'espèce esclave.

X

Formica sanguinea :

Fourmilière mixte en appareil. Oeufs féconds pondus par des ☿

1. Le 18 avril 1868 j'allai chercher près de Morges une fourmilière de *F. sanguinea* et je la fis entrer dans mon grand appareil (C) où j'avais mis de la terre. Elle me présenta une foule de faits curieux que je tâcherai d'énumérer le plus brièvement possible.

J'avais fait entrer dans l'appareil une fourmilière de *Solenopsis fugax* qui vécut quelque temps dans les parois des cases, mais les *sanguinea* amincirent énormément ces parois et les *Solenopsis* finirent par disparaître *(Bull. de la soc. suisse d'entom.* Vol. III, n° 3, p. 115).

Je ne pus remarquer de ♀ féconde parmi mes *sanguinea*, et cependant le 2 mai il y avait une quantité d'œufs dans l'appareil. Mes prisonnières mangeaient beaucoup de miel, s'emparaient des insectes que je mettais dans leur mangeoire, et les emportaient dans l'appareil où elles les déchiraient ; puis elles léchaient les sucs de leur corps qu'elles rejetaient ensuite dans la mangeoire. Le 21 mai beaucoup de petites larves étaient écloses. Je donnai ensuite à mes *sanguinea* des larves et des cocons de *F. fusca, L. niger, L. flavus*, etc., de sorte que je ne pus plus faire dès lors d'observations très positives sur leurs propres larves. Bien plus, le soir du même jour je mis dans un sac des *sanguinea* prises dans deux fourmilières du Zurichberg avec leurs larves (car j'avais fait le 20 avril le voyage de Vaux à Zurich), et je plaçai ce sac en communication avec l'appareil. Il y eut d'abord de violents tiraillements, mais sans emploi du venin. Puis bientôt le contenu du sac fut déménagé dans l'appareil, et le lendemain il y avait alliance presque complète. Les esclaves des trois fourmilières étaient des *fusca* qui s'allièrent aussi entre elles et aux *sanguinea*. Le 23 mai j'ôtai le sac qui était presque vide ; l'alliance était consommée, et ma fourmilière avait doublé. Dès lors les petites larves de mes premières *sanguinea*, qui étaient en retard sur celles des nouvelles, se mirent à grossir rapidement et je ne pus bientôt plus du tout distinguer les unes des autres. Le 3 juin beaucoup s'étaient mises en cocon. On voyait aussi beaucoup de cocons ☿ de *sanguinea* et de *fusca*, ainsi que de *pratensis ;* j'avais donné ces derniers la veille à mes *sanguinea*. Il y avait de plus une nymphe nue ☿ de l'une ou l'autre de ces espèces. La mangeoire était remplie d'ouvrières qui cherchaient en vain à sortir, et passaient leurs antennes par les trous du treillis. Le 6 juin, je mis encore dans la mangeoire beaucoup de cocons ☿, ♀ et ♂ *fusca, cinerea, rufibarbis, rufa, niger* et *caespitum*. Tous furent pris avec une égale avidité par les *sanguinea*. Le 10 juin je vis qu'elles avaient mangé et mangeaient encore plusieurs de ces nymphes, après les avoir sorties de leurs cocons. Le 13 juin une ou deux ☿ *rufa* étaient écloses. Le 14 juin je leur donnai un certain

nombre de larves allongées, annelées, et à six pattes écailleuses, prises dans une fourmilière *rufa*, et dont je parlerai dans les Myrmécophiles (XXXV). Elles les prirent aussitôt et les soignèrent comme les leurs. Ces larves se montrèrent très vives, se glissant ou courant dans tous les coins ; les fourmis furent fort douces avec elles et les mirent avec leurs propres larves, dans les mêmes cases. Une ☿ *sanguinea* dégorgea sous mes yeux de la miellée à une de ces larves à six pattes. Une seconde ponte d'œufs avait été faite par mes *sanguinea* (☿ ?) dans l'appareil et, vers le 15 juin, autant que je pus les reconnaître, ces larves étaient devenues grosses et commençaient à filer leurs cocons. Elles étaient évidemment ♂ ou ♀, vu leur taille. Le 19 juin, beaucoup de ☿ *rufa*, tirées de leurs cocons, étaient écloses et couraient en bonne intelligence avec les *sanguinea*. Quelques ♂ et ♀ *sanguinea* (probablement sortis des cocons de celles du Zurichberg) étaient éclos ; les ☿ avaient ouvert leurs cocons et aidé les nymphes à se débarrasser de leur peau aussitôt après. Il n'y avait pas de nymphes nues ♀ ou ♂, mais beaucoup de nymphes nues ☿. Par contre les cocons de *L. niger* et *L. flavus* ♀, ☿ et ♂, ainsi que ceux de *F. rufa, fusca* et *cinerea* ♀ et ♂ étaient déchirés et la nymphe toujours impitoyablement tuée. Une ♀ *fusca* qu'on avait laissé éclore après avoir déchiré sa coque fut tuée sous mes yeux par des ☿ *sanguinea*. Ces fourmis étaient donc assez intelligentes pour laisser éclore des ☿ d'autres espèces, tandis qu'elles tuaient les ♀ et les ♂ (comparer avec VI, 4). Comment font-elles la différence ? Le 25 juin, je vis deux nymphes nues de ♂ *sanguinea ;* les ♂ et les ♀ *sanguinea* ainsi que les ☿ *rufa* avaient augmenté en nombre. Les larves à six pattes se portaient toujours bien, mais je n'en vis pas de transformée en nymphes. Le 28 juin je donnai des larves et des cocons ♀, ♂ et ☿ de *L. fuliginosus* à mes *sanguinea*. Le 29 juin les deux nymphes nues ♂ *sanguinea* étaient devenues foncées ; les ☿ n'avaient pas ouvert les cocons, sinon pour faire éclore la nymphe (ou la tuer) aussitôt après. Le 2 juillet les ♂ *sanguinea* étaient éclos en masse. Je crus aussi remarquer des ☿ *cinerea*. Le nombre des cocons avait sensiblement diminué. Le 9 juillet des centaines de ♂ encombraient l'appareil. Il était urgent de leur fournir une issue pour les laisser s'envoler. A cet effet, je fis une île en toile métallique au milieu d'un bassin d'eau, et je la mis en communication avec l'appareil par un long tube de caoutchouc qui passait sous l'eau et s'ouvrait au milieu de l'île. Les ☿ *sanguinea* arrivèrent bientôt en foule sur leur nouveau domaine, montrant un calme, une tranquillité qu'elles n'avaient point lorsque je les établis le 18 avril ; elles se laissaient observer sans paraître effrayées, quoiqu'il fît beaucoup plus chaud qu'alors. J'avais mis du miel sur l'île ; elles n'y touchèrent presque pas pendant la journée. Aucun ♂ ni aucune ♀ ne sortirent. A la tombée de la nuit, la scène changea. Les ☿ arrivèrent en quantité, mais cette fois elles se mirent en foule à manger du miel ; des *fusca* ☿ arrivèrent aussi pour en faire autant. Par contre, le soir comme le jour, elles méprisèrent les mouches que je leur donnai. Il était curieux de voir combien la nuit, car à 11 heures du soir cela ne faisait qu'augmenter, l'activité de ces fourmis était plus grande, et surtout plus utile que le jour, pendant lequel elles avaient l'air de courir sans but.

J'ai refait dès lors souvent cette observation, soit sur des fourmilières élevées en appareil, soit aussi dehors, sur des fourmilières libres. Leur allure de nuit était toujours très particulière, lente et régulière, tandis que de jour elle était brusque et saccadée. Je crois

que cette différence tient à ce que les yeux sont assez développés dans le genre *Formica*. Le lendemain matin, la scène avait de nouveau changé. Cette fois je trouvai une quantité de ♂ et quelques ♀, tous de *sanguinea*, qui couraient sur l'île ; plusieurs étaient tombés dans l'eau. L'animation augmenta de plus en plus, et les ♀ prirent d'abord leur vol après avoir battu un moment des ailes. Je coupai les ailes à quelques ♀ et ♂, puis je les remis sur l'île. Je ne vis aucun accouplement. Dès lors les ♂ et les ♀ sortirent tous les matins dès le point du jour ; les plus avancés prenaient leur essor, les autres rentraient tous avant midi dans l'appareil. Quelques *sanguinea* ☿ étrangères que je mis sur l'île furent en partie tuées, mais il me sembla qu'un certain nombre d'entre elles obtinrent grâce, après avoir été quelque peu tiraillées. Le 14 juillet je remarquai que beaucoup de nouveaux ♂ très petits étaient éclos dans l'appareil, mais ils ne sortaient pas encore. Les *rufa* ☿ vinrent aussi sur l'île. Le 15 juillet j'ôtai l'île, les ♂ n'y venant presque plus, et les ♀ étant parties, sauf celles auxquelles j'avais coupé les ailes. Quelques cocons que je découvris dans le tube en l'enlevant se trouvaient être de *sanguinea* ♂, *cinerea* ☿ et *rufa* ☿, du moins très probablement. Je n'aperçus plus dans l'appareil de larves à six pattes ; je ne sais ce qu'elles étaient devenues, et je n'en revis plus dès lors. Ayant ouvert un des volets et exposé ainsi une moitié du nid de mes fourmis aux rayons directs du soleil sous le verre, je les vis toutes passer avec les cocons de l'autre côté de la feuille de fer blanc, sauf les *F. rufa* et *pratensis* qui restèrent tranquillement sous le verre. Je vis à plusieurs reprises des *sanguinea* arriver précipitamment et chercher à entraîner des *pratensis* ou des *rufa* de l'autre côté, mais celles-ci résistèrent. Chaque fois que j'effrayais mes fourmis à travers le verre, je voyais les *sanguinea* et les *fusca* courir dans tous les sens, tandis que les *rufa* et les *pratensis* restaient immobiles, mais en ouvrant les mandibules et en recourbant l'abdomen.

Le 23 juillet, les nouveaux ♂ étaient en foule dans la mangeoire, cherchant à sortir. Je remis l'île, et ils prirent leur essor. J'en recueillis un certain nombre, choisissant les plus différents : tous étaient des *F. sanguinea* ♂. Vu leur éclosion tardive et leur petitesse, j'étais persuadé qu'ils étaient le résultat des œufs pondus dans l'appareil (par des ☿ *sanguinea* ?), mais la preuve positive manquait. Des ☿ *cinerea* étaient écloses, mais les ♀ et les ♂ de tout ce qui n'était pas *sanguinea* étaient tués. Les ♂ auxquels j'avais coupé les ailes avaient péri le 31 juillet. Les ♀ par contre étaient très vives et avaient pris les allures des ☿ *sanguinea*. Elles venaient dans la mangeoire lécher le miel. Je leur voyais aider les ☿ à porter des cocons d'un côté de l'appareil dans l'autre lorsque le soleil était trop ardent. Je mis une fois une guêpe *(vespa vulgaris)* en parfaite santé dans la mangeoire. Quatre ☿ *sanguinea* la saisirent à la fois par les pattes ; puis une ☿ se jeta sur sa tête et l'inonda de venin en l'étreignant de toutes ses forces. Deux minutes après, la guêpe tomba sans mouvement, les pattes contractées ; elle était bien morte, car elle ne bougea plus. La ☿ lâcha prise alors, boitant un peu ; mais elle se remit au bout d'un instant. Quelques ☿ se chargèrent de dépecer la guêpe. Le 8 août je revins à Vaux avec mon appareil. Le 9 août j'y remarquai des tiraillements ; quelques *sanguinea* prenaient des *cinerea* par les pattes, et quelques *cinerea* prenaient des *rufa ;* cela durait assez longtemps, mais je ne voyais jamais d'efforts faits pour couper le membre saisi. Le 12 août je donnai des cocons ☿ *exsecta* à mes *sanguinea*. Le 16 août quelques ☿ *exsecta*

étaient déjà écloses. Les tiraillements continuaient, mais toujours faiblement et sans suite fâcheuse, entre espèces différentes seulement. Je mis encore dans la mangeoire des cocons ☿ *pressilabris, rufibarbis* et *P. rufescens ;* puis quelques cocons ♂ *rufescens.* Le 19 août les tiraillements ne continuaient plus guère qu'entre *F. sanguinea* et *cinerea.* A ce moment il y avait dans l'appareil des *F. sanguinea, rufa, pratensis, exsecta, pressilabris, fusca, cinerea* et *rufibarbis* ☿, plus une ☿ de *P. rufescens,* le tout vivant en bonne intelligence ; il y avait aussi encore les ♀ *sanguinea* sans ailes ; leur allure vive et leur petit abdomen témoignaient de leur virginité. Quelques jours après j'y vis un *P. rufescens* hermaphrodite, à demi ☿ et à demi ♂ ; je le reconnus à travers le verre et je réussis à le prendre ; il est décrit ailleurs (Fig. 36). Mais bientôt des ♂ *rufescens* furent aussi tirés de leurs cocons ; les ☿ des autres espèces les soignèrent sans leur faire de mal. Il m'est impossible de dire au juste quelles ☿ les firent éclore, mais je crois que ce furent des *F. exsecta* ou *fusca,* car ces deux espèces étaient les plus actives dans ce genre d'ouvrage. Les *sangunea* ☿ étaient toujours en majorité dans l'appareil. Le 3 septembre, le nombre des ☿ et ♂ *rufescens* avait beaucoup augmenté. Je voyais les ☿ des différentes espèces se dégorger mutuellement de la miellée. Les ☿ *exsecta* et *pressilabris* se distingaient par leur activité et les soins qu'elles donnaient aux cocons. Le 23 septembre les tiraillements étaient rares et faibles. Je portai mon appareil dehors, devant une fourmilière *rufibarbis.* Un semblant d'attaque eut lieu, mais le froid la fit avorter. Deux ♀ *sanguinea* s'en mêlèrent et vinrent assiéger une ouverture du nid des *rufibarbis ;* l'une d'elles fut entraînée dans le nid ; l'autre tua deux ☿ *rufibarbis* après les avoir entraînées hors de leur nid. Ces ♀ étaient évidemment vierges ; leur courage et la petitesse de leur abdomen le montrait. Le 25 septembre je portai mon appareil de nouveau sur le gazon, cette fois pour donner la liberté aux fourmis. Comme elles ne voulurent pas en sortir pendant deux jours, je le démontai complètement en détruisant leurs cases et leurs galeries. Elles se décidèrent alors à s'établir ailleurs, sous les feuilles radicales d'une *Salvia,* endroit où se trouvait un trou de grillon, à un mètre et demi des pièces disloquées de l'appareil. Le déménagement fut curieux à observer. Toutes ces espèces différentes se portaient les unes les autres, sauf les amazones, qui se laissaient faire, mais ne faisaient rien. L'intimité était complète ; les tiraillements avaient entièrement cessé dès la sortie de l'appareil. Un épisode mérite mention : une petite ☿ *sanguinea* voulait porter une ☿ *rufescens* dans le nouveau local. Celle-ci ne voulut pas s'enrouler. Alors la *sanguinea* la prit par une jambe et se mit à l'entrainer malgré sa résistance. Les ☿ *rufescens* ne sachant pas s'accrocher avec leurs tarses aussi bien que les autres fourmis, la *sanguinea* avançait, quoique lentement. Elles parcoururent ainsi plusieurs décimètres, l'amazone résistant toujours, mais ne mordant pas. La *sanguinea* lâcha alors prise pour reconnaître son chemin en cherchant à droite et à gauche. Pendant ce temps l'amazone courait de tout côté, ne sachant où aller, quand vint à passer une ☿ *rufa* qui voulut à son tour la prendre pour la porter au nouveau nid. Mais l'amazone lui résista aussi, et, comme les *F. rufa* (et leurs races) sont assez maladroites, celle-ci ne parvint pas à entraîner la rétive. La *sanguinea* arriva sur ces entrefaites, et frappa un instant la *rufa* de ses antennes, sur quoi celle-ci lâcha prise et s'en alla. La première porteuse reprit alors la jambe de l'amazone qui résistait toujours, et l'entraîna non sans peine jusque dans le trou de grillon ; elle avait employé plus d'une demi-heure pour parcourir un mètre et demi de cette manière. Un peu plus tard des *rufa*

et des *pratensis* essayèrent un contre-déménagement et se mirent à rapporter des *sanguinea* vers l'appareil ; mais ce mouvement eut le dessous, car aucune des autres espèces ne voulut y prendre une part active. Les ♂ *rufescens* furent aussi portés dans le nouveau nid. Les *exsecta* firent ensuite le métier de sentinelles et restèrent seules dès lors à défendre l'entrée du nid. J'enlevai les fragments de l'appareil entièrement évacués.

2. Le 9 avril 1869 je retrouvai mes fourmis à l'endroit où je les avais laissées en automne, sous les feuilles de la même *Salvia*. Mais je fus fort surpris de trouver un paquet d'œufs au milieu d'elles, car il n'y avait pas de ♀ fécondes. Ce fait méritait d'être étudié. Le 15 avril je pris tout le nid avec une pelle, et je le mis dans un sac ; puis j'établis une arène de gypse en communication avec un appareil de fer-blanc (système D), *et je sortis une à une toutes les fourmis du sac en les examinant soigneusement avant de les mettre dans l'arène*. Toutes ces fourmis étaient des ☿ ; il n'y avait plus une ♀ parmi elles, pas même une ♀ vierge. Il n'y avait plus de *rufa*, ni de *pratensis*, ni de *rufibarbis*, ni de ♂ *rufescens*. Il y avait surtout des ☿ *sanguinea*, puis des *cinerea* ☿, des *fusca* ☿, des *exsecta* ☿, et enfin deux ☿ *rufescens*. A côté de cela un assez grand nombre d'œufs en petits paquets. Quelques *Solenopsis fugax* ☿ se trouvaient entre les mottes de terre, ainsi qu'une ♀ féconde de cette espèce. Mes fourmis s'établirent le même jour dans l'appareil avec leurs œufs. Chose curieuse, à peine y furent-elles que les tiraillements de l'année précédente recommencèrent ; mais bientôt je vis des *sanguinea* se tirailler aussi entre elles ; évidemment ce n'était pas grave. Une *sanguinea* mordillait le thorax d'une autre ; celle-ci l'ayant entraînée, la première replia pattes et antennes et resta ainsi sur le dos de la seconde. Le 7 mai de petites larves étaient sorties des œufs. Je vis le même jour une opération que je soupçonnais avoir déjà dû se passer auparavant, car le nombre des œufs avait diminué : Une *sanguinea* prit un œuf, disposa un de ses bouts du côté de la bouche, et l'y fit disparaître en moins d'une minute (on sait que ces œufs sont très mous, et leur contenu liquide). Le 13 mai les larves avaient grossi ; les œufs me semblaient plus nombreux. Le 22 mai plusieurs larves avaient dépassé la taille des plus grosses larves ☿. D'autres plus petites étaient en paquets. *Il n'y avait presque plus d'œufs*. Le 29 mai plusieurs larves avaient disparu, probablement mangées. Le 31 mai deux larves s'étaient mises en cocon. Peu de jours après je vis des larves entourées de grains de terre et commençant à filer leur cocon. Je crus d'abord que ces grains de terre s'étaient pris par hasard dans leurs fils, mais je m'aperçus bientôt que c'étaient les ☿ *sanguinea* qui déposaient cette terre autour des larves. Ces faits devinrent de plus en plus fréquents : au bout de quelques jours je vis jusqu'à quatre ou cinq larves placées les unes sur les autres, et dont chacune était entièrement entourée de terre. Parmi ces larves, quelques-unes étaient encore petites et maigres. Une fois enfermées par les ☿ dans ce cocon artificiel, la plupart se mettaient à filer en dessous un véritable cocon ; les *sanguinea* les déterraient alors et nettoyaient le cocon. J'en vis cependant qui ne se filèrent pas de coque et furent déterrées malgré cela. Aucun des cocons de mes fourmis n'était assez petit pour être de ☿. Leur forme étroite et la teinte noirâtre qu'ils prirent plus tard montrèrent qu'ils étaient de ♂. Il y avait encore beaucoup de petites larves à la fin de mai, mais il n'y avait plus d'œufs. Il était certain que les œufs d'où étaient provenues ces dernières petites larves avaient été pondus dans l'appareil où ils ne pouvaient l'avoir été que par une ou plusieurs ☿. Or j'avais remarqué dès le commencement deux ou trois ☿

sanguinea qui avaient l'abdomen très gros, et chez lesquelles on voyait la membrane intermédiaire entre les segments ; elles me parurent être toujours les mêmes. *Le 10 juin, un nouveau paquet d'œufs fraîchement pondus se trouvait dans l'appareil.* Donc tous les doutes qui eussent pu me rester étaient levés ; les ☿ étaient bien les pondeuses. Reste à savoir si elles avaient été fécondées par les ♂ qui étaient dans l'appareil l'année précédente, ou si nous avons affaire à un cas de parthénogénèse. Je ne me charge pas de décider. Malheureusement je ne pus voir éclore ces derniers œufs, car ma fourmilière où le nombre des ☿ avait peu à peu beaucoup diminué alla dès lors en périclitant. Je vis des ☿ ouvrir de leurs propres cocons, *et en manger la nymphe sous mes yeux.* (De Geer avait déjà vu des fourmis manger leurs propres larves). Elles mangèrent aussi leurs derniers œufs avant qu'ils fussent éclos. Cependant les petites larves étaient devenues grosses ; mais peu d'entre elles arrivèrent à se mettre en cocon. Le 19 juin j'observai une larve de moyenne taille qui paraissait muer ; elle n'eut pas la force d'ôter sa peau jusqu'au bout. C'est évidemment à cette circonstance que je dus m'en apercevoir, car c'est la seule fois que j'aie cru être témoin de la mue d'une larve de fourmi. Ce fait demande donc à être confirmé, ce à quoi je n'ai pas réussi jusqu'ici. Le 5 juillet un nouveau paquet d'œufs était dans l'appareil ; il ne tarda pas à disparaître comme le précédent. Le 27 juillet, presque tout était mort ; il ne restait que quelques cocons dans un piteux état. Je vis alors un ♂ frais éclos qui me parut être de *sanguinea,* mais qui périt dans l'appareil sans que j'eusse pu le prendre. Les ☿ laissèrent périr tous les autres cocons, et le 5 août je lâchai dans le gazon celles qui restaient. Je ne suis pas le premier qui ait vu pondre des fourmis ☿. Denny *(Ann. a. mag. af nat. hist.* II ser. 1. 240) et Lespès (Annales des sc. nat. IV série. Tome XIX. Zoologie. 1863) ont obtenu des œufs d'ouvrières. Mais Lespès assure que ces œufs sont toujours inféconds, qu'ils se fanent et n'éclosent pas. Je viens de montrer que ce n'est au moins pas toujours le cas. Lespès avait-il pris les précautions nécessaires ?

XI

Tapinoma erraticum

Nous avons dit quelques mots des allures singulières du genre Tapinoma (tableau des espèces et des races). Voici quelques observations se rapportant au *T. erraticum,* fourmi dont ne parlent ni Huber, ni Ebrard.

1. Cette fourmi, extrêmement agile, se rencontre le plus souvent par individus isolés qui courent en relevant un peu l'abdomen et en étendant au vent leurs deux longues antennes filiformes qu'ils agitent dans tous les sens avec un air d'inquiétude. Si l'on suit une de ces fourmis dans le gazon, on la voit monter et descendre les brins d'herbe les uns après les autres ; elle s'arrête souvent, et quelquefois on voit ses deux antennes se concentrer subitement sur un point ; c'est une goutte qu'elle a trouvée et qu'elle lèche. Plus loin elle découvre un cadavre de grosse fourmi ou d'insecte, le saisit aussitôt et l'emporte dans son nid. Dès qu'un danger la menace, elle tourne son abdomen du côté de l'ennemi en restant un instant immobile, puis s'enfuit. Si on la prend entre les doigts, elle répand une odeur très forte et caractéristique, mais passagère, qui paraît être celle d'un éther composé. J'ai souvent trouvé beaucoup de *Tapinoma* dans les cadavres d'oiseaux ou de

chats déjà en putréfaction auxquels elles ne craignaient pas de goûter. Lorsqu'un combat a lieu entre de grosses fourmis, on peut presque être certain de voir arriver des *Tapinoma* qui se promènent au-dessus de la scène en passant d'un brin d'herbe à l'autre, et si l'on fixe son attention sur l'un d'eux, on le voit souvent chercher à droite et à gauche jusqu'à ce qu'il ait trouvé une fourmi morte ou mourante ; il la saisit alors par une patte, la hisse sur un brin d'herbe, et l'entraîne de feuille en feuille jusqu'à ce qu'il soit loin du champ de bataille ; il reprend alors la voie terrestre et la porte dans son nid. On peut être témoin de ce fait dans la plupart des combats entre grosses fourmis, du moins en Suisse, dans la plaine.

2. Les *T. erraticum* changent très souvent de demeure. Je ne puis en donner la raison. Il n'y a aucune fourmi qui sache déménager avec une rapidité pareille. Ils ne vont quelquefois qu'à deux ou trois décimètres de distance de leur premier nid, mais d'autres fois à plusieurs mètres. Lorsqu'on les voit, on dirait une armée de *P. rufescens* revenant du pillage chargée de nymphes. Il est très rare, en effet, que les ☿ se portent les unes les autres ; elles vont toutes en courant, serrées les unes à côté des autres. Il y en a deux à quatre de front, et presque toutes portent des nymphes nues, car dans ce genre la larve ne se file jamais de cocon. Si l'on revient deux heures plus tard, on ne trouve ordinairement plus rien ; le déménagement est terminé. A peine une ou deux ☿ courent-elles encore entre les deux nids. Les ♀ et les ♂ savent suivre les ☿ à la file dans ces migrations.

3. Je n'avais jamais vu combattre de *T. erraticum*, et je voulus voir comment ils s'y prenaient. En ayant trouvé une assez grande fourmilière dans le gazon, en septembre 1867, je mis sur le nid même une grande quantité de *Tetramorium caespitum* (fourmi à aiguillon, mais de même taille) pris au centre d'un nid populeux. A mon grand étonnement je vis les deux espèces se mêler sans avoir l'air de lutter, mais les *Tetramorium* très agités se roulaient par terre à tout moment, tandis que les *Tapinoma* s'arrêtaient et faisaient manœuvrer leur abdomen en tout sens ; en même temps une odeur de *Tapinoma* de plus en plus forte se faisait sentir. Vivement intrigué, je me mis à suivre attentivement un *Tetramorium ;* voici ce que je vis en employant une loupe pour mieux distinguer les mouvements de ces petits êtres : le *Tetramorium* marchait avec les mandibules ouvertes ; je le vis bientôt s'approcher avec un air menaçant d'un *Tapinoma ;* aussitôt l'abdomen de ce dernier fut dirigé contre la tête du *T. caespitum*, et je remarquai un liquide bulleux, semblable à de l'eau de savon, qui sortait de l'extrémité de l'abdomen du *T. erraticum*, sans être éjaculé. Le *Tetramorium* rebroussa chemin brusquement. Dès lors tout me fut expliqué, et je remarquai aussitôt une foule de scènes particulières qui m'avaient échappé jusque là. Je vis un *Tetramorium* se jeter tout à coup sur un *Tapinoma*, mais il reçut au même instant le liquide dont nous venons de parler sur la tête [1]). Aussitôt il frotta vivement sa tête contre le sol, se salit de boue, fit quelques pas en arrière, puis roula par terre en se tordant d'un air gravement malade. Un autre resta comme mort après avoir reçu une décharge sur le thorax. Je vis bientôt beaucoup de *Tetramorium* dans cet état. En

---

[1]) Il s'agit là de la sécrétion des glandes anales des *Dolichoderinae* dont nous avons parlé à la IIme Partie (1).

suivant un *Tapinoma*, je le vis asperger plus de dix ennemis de suite sans que sa provision parût s'épuiser ; mais il fallait chaque fois que le bout de son abdomen touchât le corps du *Tetramorium*, sinon ce dernier fuyait sans avoir de mal. Ce qu'il y a de remarquable dans ces faits, c'est d'abord le grand avantage que l'extrême mobilité de leur abdomen sur le pédicule donne aux *Tapinoma*, et en second lieu la propriété qu'ont ces fourmis de faire sortir leur sécrétion sans se cramponner au corps de leurs ennemis, et dans quelque direction que soit leur abdomen. La plupart des autres fourmis sans aiguillon doivent ordinairement recourber leur abdomen entre leurs pattes et faire un violent effort pour en exprimer le venin. Cette différence s'explique par la conformation de l'anus (ouverture du cloaque) et des glandes anales qui est toute autre chez les *Dolichoderinae* que chez les *Camponotinae*. Or les *Bothriomyrmex* et les *Dolichoderus (Hypoclinea)* font sortir leur venin comme les *Tapinoma*. De plus l'action de la sécrétion des glandes anales des *Tapinoma* et son odeur sont très particulières. On comprend donc pourquoi les *Tetramorium* ne pouvaient faire usage de leur aiguillon ni de leurs fortes mandibules. Cependant les *Tapinoma*, probablement effrayés par le fait que leurs ennemis étaient plus nombreux qu'eux, et que leur provision de venin commençait à diminuer, songeaient à s'enfuir quoique pas un d'eux n'eût été tué. Tout à coup je vis trois ouvertures se former presque en même temps dans la terre qui couvrait le nid, et trois colonnes de *Tapinoma* sortir de là, se dirigeant chacune en rangs serrés dans une direction différente. Quelques ♀ fécondes et plusieurs ♂ marchaient au milieu des ☿ qui portaient les larves et les nymphes. Les *Tetramorium* qui avaient beaucoup souffert ne cherchèrent pas à les inquiéter. Les trois colonnes allèrent chacune s'établir dans une touffe d'herbe, à un décimètre environ du nid. Il suffit d'un quart d'heure pour que toute la fourmilière eût évacué son domicile. Je me convainquis par plusieurs essais que le dégagement de l'odeur d'un *Tapinoma* ☿ ou ♀ se fait toujours simultanément avec la sortie de la sécrétion des glandes anales en petites bulles blanches au bout de l'abdomen.

4. J'eus dès lors souvent l'occasion de voir des *F. sanguinea* dans leurs excursions par petites troupes tomber sur des *T. erraticum* qui déménageaient, et je fus témoin des scènes les plus comiques. Une ☿ *sanguinea* s'approchait et s'élançait sur les *erraticum* pour en saisir un ; aussitôt cinq ou six abdomens venaient caresser sa tête, et la grosse fourmi se retirait en faisant les contorsions les plus singulières. Cependant les *sanguinea* résistaient mieux que les *T. caespitum*, vu leur grande taille ; elles revenaient souvent à la charge, et écrasaient parfois un *Tapinoma* entre leurs pinces. Ce qui provoque la défaite des ennemis des *Tapinoma*, c'est surtout le fait que l'ébullition de la sécrétion dont ils sont frappés transforme cette sécrétion en matière résineuse. Ainsi les antennes des dits ennemis ont leurs organes de l'odorat bouchés, ce qui fait perdre la carte à l'insecte entier.

5. Meinert pensant que l'odeur du *L. fuliginosus* vient des glandes métathoraciques, je fis une petite expérience pour m'assurer de ce qui en est chez les *T. erraticum* et *nigerrimum* (Nyl.). J'avais remarqué que ces fourmis conservées à l'alcool, même pendant plusieurs années, tout en n'étant pas du tout odorantes lorsqu'on les laissait intactes, le redevenaient tout à coup pour quelques minutes si l'on écrasait leur abdomen entre les doigts. Je pris un certain nombre de ces ☿ vivantes et leur coupai l'abdomen Je mis les abdomens dans l'alcool, et je gardai vivantes pendant plusieurs heures les fourmis ainsi

mutilées. Au bout de ce temps je les chicanai en vain ; elles ne répandirent plus d'odeur ; je les écrasai et il en fut de même. Les abdomens, par contre, sortis de l'alcool, dégagèrent une forte odeur de *Tapinoma* dès que je les écrasai.

6. Le 19 mars 1868 je résolus d'établir une fourmilière (A) de *T. erraticum* dans un petit appareil de fer-blanc (système D). Je n'avais pas encore inventé les arènes de gypse et je mis mes *Tapinoma* sur une île, dans un bassin, avec un petit tube de caoutchouc pour leur permettre d'aller dans l'appareil. Ils avaient déjà commencé à y aller ; beaucoup se trouvaient dans le tube, lorsque le mouvement s'arrêta. Il n'y avait presque pas de fourmis dans l'appareil. J'attendis plus d'une heure ; puis je conçus des soupçons, et j'enlevai le tube qui se trouva être plein d'eau et bourré de *Tapinoma* noyés ne donnant plus signe de vie ; parmi eux était leur seule ♀ féconde. C'est alors que j'eus l'idée de faire une arène de gypse dans laquelle je mis aussi des fourmis noyées. Je fus agréablement surpris de voir alors les ☿ s'approcher de ces dernières et les lécher. Peu à peu les noyées revinrent presque toutes à la vie, y compris la ♀, et se remirent presque aussitôt au travail. Toutes ces fourmis se réunirent en deux ou trois monceaux, les ☿ s'étant blotties les unes sur les autres. Mais la migration dans l'appareil recommença bientôt activement et me montra des faits nouveaux, propres aux *Tapinoma*. Une recruteuse sortait-elle de l'appareil, on la voyait s'avancer légèrement vers l'un des monceaux de ☿ en se brossant les antennes. Puis tout-à-coup elle s'élançait au milieu de ce tas de fourmis immobiles en les bousculant à droite et à gauche ; on eût dit qu'elle cherchait à les réveiller. Après avoir traversé le monceau, elle recommençait ce manège en sens inverse ; j'en vis qui le répétèrent quatre ou cinq fois de suite. Après cela, la même ☿ retournait vers l'entrée de l'appareil, mais lentement, et en touchant à chaque pas le sol du bout de son abdomen (je ne puis dire si elle y déposait un peu de son venin odorant). Une seule recruteuse parvenait rarement à mettre ainsi une petite partie du monceau à sa suite ; mais quand deux ou trois ☿ travaillaient à la fois, elles réussissaient souvent à mettre tout le tas en mouvement. Elles rentraient alors dans l'appareil suivies d'un certain nombre de fourmis, tandis que les autres s'éparpillaient puis finissaient par reformer un monceau. Mais outre ce moyen aussi expéditif que singulier de montrer le chemin à leurs compagnes, les recruteuses en avaient un autre. Elles saisissaient les plus endormies par le cou, par le thorax ou par une patte et les entraînaient. Les fourmis ainsi traitées se défendaient d'abord vivement, cramponnaient leurs pattes au sol, et menaçaient les recruteuses de leurs mandibules ; mais elles cédaient le plus souvent au bout d'un instant, repliaient leurs pattes et leurs antennes tout en conservant le corps étendu, et se laissaient porter ainsi dans l'appareil. D'autres fois les recruteuses impatientées de leur résistance les abandonnaient. Je vis une ☿ saisie de cette manière par une patte s'accrocher avec ses mandibules à la patte d'une troisième ☿ qui se mit à la menacer. La recruteuse ayant bientôt lâché prise, les deux autres se querellèrent encore un instant avant de se quitter. Le déménagement se termina ainsi en peu de temps. Quelques paquets d'œufs qui se trouvaient avec les ☿ furent aussi portés dans l'appareil. Les *Tapinoma* eurent bientôt fait dans la terre de l'appareil deux ou trois grandes salles auxquelles le verre servit de paroi des deux côtés.

Le lendemain je découvris une belle fourmilière (B) de *Tapinoma erraticum*, avec

plusieurs ♀ ; les ☿ y étaient beaucoup plus nombreuses et en général plus grandes que chez la première. Je la pris en entier et la mis dans l'arène de gypse. Ces nouvelles venues ayant envahi l'entrée de l'appareil, il s'engagea un combat très vif entre les deux fourmilières. Les ouvrières A, se sentant plus faibles et ne sachant où s'enfuir, se retirèrent dans leurs cases où elles s'emprisonnèrent elles-mêmes en faisant des murs de terre du côté de l'ennemi, entre les deux grandes faces vitrées de l'appareil. Les B s'établirent paisiblement dans la partie antérieure de l'appareil, après que celles d'entre elles qui eurent découvert les premières cet emplacement y eurent conduit les autres de la même manière que cela avait eu lieu pour les A. Mais comme elles voulaient aussi se faire des cases, elles se mirent à démolir à cet effet les murs de celles des A. Je les vis faire ainsi plusieurs fois des brèches dans la prison de ces dernières ; un combat de courte durée eut lieu chaque fois ; une ou deux A furent entraînées, puis tuées par les B, tandis que les autres se hâtaient de refaire un mur plus en arrière en prenant pour cela de la terre vers le fond de l'appareil.

Cette singulière position des fourmis A dura, chose presque incroyable, jusqu'au 7 mai, c'est-à-dire pendant un mois et demi. Enfermées complètement pendant tout ce temps dans un espace qui devenait de plus en plus petit à mesure que les travaux des B les forçaient à reculer leur mur, elles avaient fini par être acculées tout à fait au fond de l'appareil. Comme les fourmis B disposaient seules de l'entrée du nid artificiel, et par suite de la mangeoire que j'y avais adaptée, les A *n'eurent absolument rien à manger pendant tout ce temps*. Je ne vis cependant mourir que le petit nombre d'entre elles qui furent faites prisonnières par les B, lors des combats provoqués par chaque brèche pratiquée dans le mur. Je fus témoin de plusieurs de ces petits combats ; souvent il n'y eut que des menaces de part et d'autre ; les ☿ se montrèrent les dents de chaque côté de la brèche, puis les A refirent le mur. L'abdomen de ces dernières devint d'une petitesse qui témoignait de leur disette et contrastait singulièrement avec les abdomens gonflés des B. Malgré cela les A conservèrent leur ♀ et une partie de ses œufs ; elles trouvèrent même moyen de nourrir quelques larves, évidemment aux dépens de leur propre corps. Le 6 mai je mis mon appareil au soleil. Les larves des B qui étaient sorties de l'œuf vers le milieu d'avril avaient beaucoup grossi, et ces fourmis occupaient presque tout l'appareil. Les A acculées dans un des angles du fond n'avaient plus qu'un faible mur de terre pour se protéger. Plusieurs brèches furent faites, quelques combats assez vifs eurent lieu, mais le mur fut encore réparé. Le lendemain je remis l'appareil au soleil ; le matin déjà la situation était très tendue ; je vis plusieurs brèches faites par les B, j'aperçus des A entraînées et tiraillées ; une mêlée générale devenait imminente. Je dus alors m'absenter pendant quelques heures. Quand je revins, toutes les cases communiquaient entre elles par de larges passages, la prison des A avait disparu, toutes les fourmis étaient mêlées, et on ne voyait plus aucun combat, aucun tiraillement. Le soir je ne trouvai que quatre ou cinq cadavres de ☿ dans la mangeoire. L'alliance était consommée entre les deux fourmilières ; il n'y eut plus même de tiraillements entre les ☿ qui ne se séparèrent jamais dès lors (comparer avec V).

J'avais donné plusieurs fois aux B de grosses larves ♀ ou ♂ *de leur espèce* prises dans des fourmilières naturelles plus précoces qu'elles ; elles les mangèrent toutes. Je vis souvent les ♀ fécondes porter des œufs ou des larves comme de simples ☿.

Le 19 mai la plupart des propres larves de mes *Tapinoma* (B+A) avaient atteint la taille des ☿ ; mais il y en avait de plus petites, et je remarquai de nouveaux paquets d'œufs fraîchement pondus. Le 20 mai et les jours suivants toutes les grosses larves se changèrent en nymphes ☿ sans se filer de cocon ; aucune d'elles ne dépassa la taille des ☿. Le même jour, et déjà un peu auparavant j'avais trouvé dans toutes les fourmilières naturelles que j'avais ouvertes beaucoup de grosses nymphes ♀ et ♂, à côté d'un plus petit nombre de larves et de nymphes ☿. Dès lors les *T. erraticum* de mon appareil continuèrent à élever pendant tout l'été une foule de larves ☿, mais jamais une seule larve ♀ ni ♂. Bien plus, ils mangèrent, en partie sous mes yeux, toutes celles que je leur donnai, et qui provenaient de fourmilières naturelles de la même espèce. Comme il est extrêmement probable que dans le nombre des larves il s'en trouvait de ♂, sinon de ♀, il me paraît presque certain que mes *Tapinoma* avaient su les distinguer et les manger. La différenciation entre ♀ et ☿ doit avoir lieu pendant la période de larve, celle entre ♀ et ♂ déjà dans l'œuf, mais l'époque paraît varier, et les ☿ n'ont vraisemblablement pas le pouvoir de déterminer à volonté la formation du sexe chez la larve. Du reste le fait que mes *Tapinoma* mangeaient les nymphes ♀ et ♂ de leur espèce que je leur donnais parle par analogie pour un acte semblable exécuté sur leurs propres larves. Enfin nous retrouverons un fait anaogue chez les *Bothriomyrmex*, genre voisin des *Tapinoma*. Le nombre des ouvrières de mon appareil augmenta beaucoup pendant l'été, grâce aux nouvelles écloses. Elles mangèrent toujours fort bien les insectes que je leur donnai à côté du miel, sans mépriser ce dernier. Dans l'appareil, je voyais à chaque instant une ☿ revenant de la mangeoire avec l'abdomen gonflé être assiégée par 7 ou 8 de ses compagnes qui la frappaient toutes à la fois de leurs antennes. Elle dégorgeait à chacune, l'une après l'autre, une goutte de liquide, exactement comme le font les autres fourmis. Ce fut le 3 juin que je vis les premières jeunes ☿ écloses. Jusqu'au 17 juillet, je n'observai rien d'intéressant. Les ☿ gardèrent dans leur étroite prison toute la vivacité qui leur est propre à l'état de nature ; elles s'amoncelaient ordinairement les unes sur les autres, tenant leurs nymphes et leurs larves entre leurs mandibules.

Le 17 juillet je voulus faire une expérience en leur faisant respirer un peu de chloroforme ; malheureusement, par maladresse, je laissai couler quelques gouttes de ce liquide dans l'appareil lui-même. Aussitôt les ☿ du devant de l'appareil, noyées dans le chloroforme, cessèrent tout mouvement ; je me hâtai d'insuffler de l'air par le tube de sortie, mais malgré cela, les ☿ du fond finirent aussi par lâcher leurs nymphes, et tombèrent pour la plupart ; je ne remarquai pas d'agitation chez elles au premier moment. Les plus robustes restèrent debout, sans marcher, mais en se brossant les antennes d'une manière continue. Je ne cessai pas de faire un courant d'air, et je vis bientôt les ☿ du fond se ranimer ; au bout de vingt minutes elles reprirent les nymphes éparses. Les ♀ fécondes qui avaient mieux supporté la crise que les ☿ s'unirent à elles. Mais ces fourmis, quoique travaillant de nouveau avaient une allure très lente. Les ☿ de la partie antérieure de l'appareil étaient pour la plupart encore comme mortes, trois heures après l'accident ; les autres étaient cependant bientôt venues au milieu d'elles, le chloroforme s'étant entièrement évaporé. Le lendemain je mis l'appareil au soleil. Je remarquai d'abord que toutes mes fourmis avaient conservé, et conservèrent malgré une chaleur intense, une singulière lenteur dans leurs mouvements. Je vis ensuite que le nombre des ☿ actives avait augmenté ;

il fallait donc qu'un certain nombre d'entre elles se fussent remises après une narcose de plusieurs heures. Je remarquai du reste en même temps la confirmation de ce fait : parmi les ☿ qui gisaient sans pouvoir marcher, la plus grande partie remuaient les pattes et les antennes, mais, chose curieuse, ce mouvement semblait limité aux articulations des scapes avec la tête et des hanches avec le corps et les cuisses. De plus, presque toutes ouvraient et fermaient leurs mandibules en remuant la tête. Elles mordaient tout ce qui se présentait ; je leur vis saisir les pattes de leurs compagnes qui passaient et y rester accrochées. Tous ces mouvements avaient un caractère convulsif. Je vis cependant quelques-unes de ces fourmis se réveiller tout à coup sous mes yeux de leur léthargie, se relever et aller courir avec les autres. Les jours suivants, le nombre des fourmis sans mouvement et de celles qui n'avaient que des mouvements convulsifs ne diminua plus ; ces dernières moururent même peu à peu tout à fait, et furent emportées par leurs compagnes dans la mangeoire. Beaucoup de nymphes avaient péri et furent aussi rejetées. Les fourmis conservèrent pendant longtemps une allure aussi lente que le premier jour. C'est à peine si le 23 juillet elles étaient un peu plus alertes. Elles ne recouvrèrent jamais la vivacité qu'elles avaient avant leur accident. Je les gardai cependant en assez bon état jusqu'au 17 août, époque où je leur donnai la liberté. Il est à remarquer qu'elles conservèrent toujours, jusqu'à la fin, un venin très fortement odorant, malgré leur captivité et la nourriture que je leur donnai (miel et insectes) ; la plupart de celles qui restaient étaient certainement nées dans l'appareil. J'avais gardé ma fourmilière prisonnière pendant cinq mois.

7. Je crois que les observations qui précèdent donnent en gros les traits saillants des mœurs de cette fourmi dont les habitudes ne sont décrites nulle part. Elle a un cachet très particulier qui la distingue nettement des *Camponotinae*. Je n'ai jamais vu combattre les *Tapinoma* autrement que je ne l'ai décrit plus haut (3 et 4), si ce n'est lorsqu'ils combattent entre eux. Ils ont l'air moins éprouvés que les autres fourmis par la sécrétion des glandes anales de leur propre espèce, et se battent avec beaucoup d'acharnement entre fourmilières différentes.

Nous avons décrit ailleurs la construction des nids des *Tapinoma* et certaines parties de leur anatomie.

XII

Bothriomyrmex meridionalis

Cette espèce, la seule en Suisse du genre, est une découverte récente. Il n'existe pas à ma connaissance la plus petite donnée sur sa manière de vivre. Je vais rapporter le peu que j'en ai vu.

1. C'est en soulevant les pierres du versant méridional du Petit-Salève que j'ai trouvé pour la première fois un certain nombre de fourmilières de *Bothriomyrmex*. Leur habitus me les fit d'abord prendre pour une espèce nouvelle du genre *Plagiolepis*. Leur démarche lente, leurs pattes courtes, leur manière de rester à côté les uns des autres sur le dessous de la pierre soulevée, et de ne s'enfuir qu'en se suivant à la file me rappelait vivement l'allure analogue de la *P. pygmaea*, mais aussi celle du *Lasius flavus*. Ils ne répandaient aucune odeur quand je les dérangeais. Cependant leur manière de remuer

leur abdomen était analogue à celle des *Tapinoma ;* je les vis aussi faire sortir lentement du bout de cet organe une secrétion bulleuse et d'un blanc mat, mais toujours inodore. Je ne trouvai pas de ☿ courant hors du nid, mais je n'aperçus pas non plus de pucerons dans le nid. Je ne sais donc pas encore de quoi ils se nourrissent à l'ordinaire. J'en établis deux fois des fourmilières dans des nids artificiels. La première qui était dans un appareil de fer blanc périt par un accident ; la seconde vécut dans une arène de gypse pendant assez longtemps. Voici ce que j'ai vu de plus intéressant :

2. Les antennes des ☿ de cette espèce sont continuellement animées d'un mouvement régulier de vibration qui a l'air indépendant de la volonté, et que je n'ai vu chez aucune autre fourmi. C'est l'antenne entière (le funicule et le scape) qui vibre dans une direction à la fois de haut en bas et d'arrière en avant. Les oscillations sont petites, mais très rapides. Il est rare qu'on voie une ☿ arrêter pendant un moment cette vibration ; je l'ai vu cependant plusieurs fois, ce qui montre la possibilité du fait (de même que nous pouvons arrêter un moment notre respiration, acte qui se fait à l'ordinaire sans que notre volonté consciente s'en mêle). Lorsque les ☿ sont immobiles dans leur nid, entassées les unes sur les autres, rien n'est plus bizarre que de voir vibrer ces centaines de petites antennes qui ont l'air de cils vibratiles vus sous le microscope. Lorsqu'elles marchent, ce mouvement continue comme si de rien n'était. Si l'on retient une ☿ par une patte contre son gré, la vibration continue, mais elle fait de temps en temps une courte pause. Si l'on fixe une antenne en la prenant entre des pinces, cela dérange la vibration de l'autre antenne, vibration qui devient intermittente et faible, mais qui reprend dès qu'on lâche prise. Les antennes des *Bothriomyrmex* exécutent du reste, tout en vibrant, exactement les mêmes mouvements volontaires que celles des autres fourmis. Je n'ai pas remarqué que la température eût une influence appréciable sur ce mouvement de vibration que j'ai même observé chez des individus à demi-morts. Je n'ai aucune idée de l'utilité que peuvent avoir ces oscillations perpétuelles des antennes. Le fait est que cela donne à cette espèce un habitus tout particulier.

3. Le *Bothrimyrmex* est, avec la *Myrm. Latreillei,* la fourmi la plus pacifique, la plus inoffensive que je connaisse. Il ne cherche point à assaillir une fourmi ennemie, même lorsqu'elle est à la porte de son nid ; il ne se défend que mollement, en se servant de son abdomen et de son venin exactement comme le *Tapinoma.* Il est extrêmement mou et délicat ; le plus petit effort suffit pour le tuer. La lenteur de sa démarche est étonnante ; il court encore beaucoup moins vite que le *Plagiolepis pygmaea.* J'ai eu l'occasion d'observer pendant plusieurs jours une fourmilière artificielle de chacune de ces deux espèces à côté l'une de l'autre.

4. Les ☿ de cette fourmi ne savent pas se porter les unes les autres. Elles sont par contre très habiles à se suivre à la piste. Lorsque j'en mis une grande fourmilière dans une arène de gypse communiquant avec un appareil, les premières ☿ qui découvrirent l'entrée de ce dernier revinrent au milieu des autres ; il s'établit presque aussitôt une file de ☿ qui portèrent leurs œufs directement dans le nouveau nid, sans faire le plus petit écart. Toute la fourmilière se mit à la suite et il suffit de fort peu de temps pour terminer le déménagement. Une fois dans l'appareil, ces fourmis s'y répartirent en trois ou quatre monceaux, les unes sur les autres, tenant leurs nymphes entre leurs man-

dibules, comme des *Tapinoma*. Je ne les voyais sortir que quelquefois, et presque toujours à la file les unes des autres, n'avançant qu'avec prudence ; rarement une ☿ sortait seule. Elles ne touchaient jamais aux insectes que je leur donnais ; le soir, on les voyait venir en quantité manger le miel qui se trouvait dans l'arène. Si l'on effrayait quelques-unes de celles qui mangeaient, elles ne s'éparpillaient point, comme le font en pareil cas toutes les autres fourmis, mais rentraient dans l'appareil par là où elles étaient venues, et toutes leurs compagnes les suivaient à la file, les unes après les autres, abandonnant aussi le miel.

5. Ces fourmis élevèrent leurs larves et leurs nymphes ☿ dans mes nids artificiels ; elles firent éclore de jeunes ☿. Mais, comme les *Tapinoma*, elles s'obstinèrent à ne point élever de ♀ ni de ♂ et à manger toutes les nymphes ♀ et ♂ que je leur donnai. J'ai vu beaucoup de leurs nymphes ♀, ♂ et ☿, aussi bien dans leurs nids naturels que dans mes appareils. Toutes étaient nues, comme chez les *T. erraticum* et *nigerrimum*.

P. S. (1919). En 1906, Santschi *(Annales de la Société entomologique de France)* a prouvé que la ♀ des *Botriomyrmex* a l'odeur des *Tapinoma* que n'a pas l'ouvrière et qu'elle s'introduit en parasite chez les *Tapinoma* grâce à cela, coupant ensuite la tête à leurs ♀ et se faisant de la sorte adopter par leurs ☿.

XIII

Plagiolepis pygmæa

J'ai élevé une fourmilière de cette espèce dans une arène de gypse, en regard de l'une de celles de *B. meridionalis*. Les antennes de la *P. pygmaea* ne vibrent pas du tout. Elle fait preuve de beaucoup de hardiesse et de courage, en attaquant l'ennemi qui se présente à elle ; elle le prend par une patte et recourbe son abdomen comme les *Lasius* et les *Formica ;* mais elle sait aussi relever cet organe et le diriger de côté. Les ☿ ne craignent pas de sortir individuellement. Je leur ai vu faire une émigration à une assez grande distance ; elles se portaient les unes les autres, comme des *Formica*. Elles avaient dans mon arène de gypse une grosse ♀ féconde dont elles prenaient un soin inouï. Une cour de 10 à 15 ☿ l'accompagnait partout où elle allait. Les nymphes sont toujours dans un cocon ; j'ai vérifié ce fait dans plus de cent fourmilières, à des époques diverses, pour les ♀, les ♂ et les ☿ ; j'ai vu des ☿ déchirer des cocons pour délivrer la nymphe. J'ai trouvé d'énormes pucerons de racines, longs de 6^{mm}, larges de plus de 2^{mm}, et épais d'autant, qui vivaient au milieu d'une fourmilière de *P. pygmaea*, sous une pierre du Petit-Salève. Les ☿ en prenaient soin comme de leurs propres larves. A Sion et ailleurs, j'ai vu des *P. pygmaea* demander de la miellée à de petits pucerons noirs qui vivaient sur des tiges d'*Euphorbia cyparissias*. On trouve souvent leurs fourmilières en nids doubles sous les pierres avec d'autres espèces ; on peut ainsi facilement observer leur manière de combattre. En captivité, elles ne mangèrent que du miel.

XIV

Leptothorax *divers élevés dans des boîtes etc.*

L'habitus particulier de ce genre homogène, la petitesse de ses fourmilières, demandaient des observations spéciales qui manquaient encore entièrement. Voici le peu que j'en ai pu faire ; elles laissent encore beaucoup à compléter (v. du reste plus haut, V, 2).

1. Le 17 avril 1868 je trouvai dans l'écorce d'un pin une très petite fourmilière de *L. tubero-affinis*, composée d'une ♀ féconde, d'une quinzaine de ☿, et de quelques œufs. Je perdis quatre ou cinq ☿ en la prenant, et je cassai deux pattes à la ♀. Je mis ensuite cette petite famille dans une boite en carton avec une case vitrée. Elle prospéra ; la ♀ vécut fort bien avec ses quatre pattes ; quelques larves sortirent des œufs et furent nourries. Les ☿ ne mangeaient guère que le miel que je leur donnais ; elles étaient très craintives et s'étaient établies avec la ♀ dans la case ; elles s'occupaient peu de la ♀ qui vivait presque comme l'une d'elles. J'ai remarqué qu'il n'y a guère que les ☿ des genres *Plagiolepis* et *Lasius*, ainsi que de quelques *Formica*, qui forment une cour assidue et serrée autour de leurs ♀ fécondes. Chez les *Leptothorax*, c'est l'extrême opposé ; les ♀ vivent presque comme les ☿ ; elles sont seulement moins aptes au travail. Huber a donc tort de généraliser le rôle des ♀ fécondes des *Lasius*, etc., comme il le fait (l. c. p. 115 et 116). Le 24 mai, la ♀ de ma fourmilière captive avait pondu de nouveaux œufs (comparer avec I, 3), et les larves étaient devenues fort grosses. Les ☿ mangèrent des larves de *Lasius* que je leur donnai. Le 4 juin une larve était devenue nymphe ☿ ; mais il ne restait que deux grosses larves et des œufs. Le 10 juin il y avait deux nymphes ☿ et huit ou neuf petites larves sorties des œufs. Parmi ces dernières deux étaient jaunes et conservèrent cette couleur ; les autres étaient blanchâtres. Le 13 juin elles avaient grossi ; je donnai alors à mes *L. tubero-affinis* une nymphe ☿ de *Leptoth. Nylanderi* dont ils prirent soin. Ces fourmis ne cherchaient jamais à s'enfuir quand j'ouvrais la boite ; elles me frappaient par la finesse du toucher (de l'odorat topochimique, 1919) de leurs antennes au moyen desquelles elles palpaient avec une précision remarquable les plus petits atomes, et distinguaient leur qualité (un œuf de leur ♀, un grain de poussière, un atome de miel). Le 21 juin je leur donnai quelques nymphes de *Tetramorium caespitum* qu'elles tuèrent et mangèrent. Le 25 juin *la nymphe de L. Nylanderi était éclose, et la ☿ qui en était sortie vivait en bonne intelligence avec les tubero-affinis, travaillant avec eux.* Le 28 juin je perdis plusieurs ☿ par maladresse ; il ne me resta que la ♀ avec cinq ☿ *tubero-affinis* et la ☿ *Nylanderi ;* les petites larves avaient beaucoup grossi et commençaient à se transformer en nymphes. Le 29 juin une des anciennes nymphes fut délivrée, et l'autre ne tarda pas à la suivre, ce qui fit deux ☿ *tubero-affinis* de plus. Le même jour je donnai à mes fourmis des nymphes de *T. caespitum* ☿ ; elles soignèrent deux ou trois des plus jeunes, et tuèrent les autres qui étaient près d'éclore, ou plutôt les laissèrent périr faute de soins. Le 15 juillet, il y avait de nouvelles petites larves. Le 16 juillet, *une des deux nymphes de Tetramorium caespitum qu'elles avaient continué de soigner vint à éclore, et vécut dès lors avec ces fourmis d'un autre genre dans la plus parfaite intelligence* (comparer avec II, IV et X). Le 18 juillet, la seconde nymphe de *T. caespitum* fit de même, mais la ☿ était un peu mal réussie et périt au bout de 7 jours. Le premier *Tetramorium* prospéra par contre de plus en plus ; il était plus grand que toutes les ☿ *Leptothorax*, et se distinguait par sa vie peu sédentaire ; il courait continuellement dans toute la boite, mais revenait souvent vers les *Leptothorax*. Le 29 juillet, les nouvelles petites larves *tubero-affinis* avaient grossi, et les nymphes ☿ de la seconde génération commencèrent à éclore. Le 16 août, je mis les sept ☿ *tubero-affinis* qui restaient et la ♀ dans l'esprit-de-vin, parce que la fourmilière avait beaucoup souffert pendant mon voyage de Zurich à Vaux. Son existence en captivité avait duré 4 mois.

2. Une fourmilière de *Leptothorax Nylanderi* beaucoup plus considérable que la précédente (contenant une soixantaine de ☿ et une ♀ féconde) fut aussi établie par moi le 17 avril 1868 dans une boîte en carton, et relâchée le 16 août. Ces fourmis élevèrent de nombreuses larves provenant de leur ♀, mais pas d'étrangères. Ces larves donnèrent des nymphes ☿ et ♂ qui vinrent à bien pour la plupart. Les ☿ ne mangèrent donc pas leurs larves ♂ comme mes *Tapinoma*. L'éclosion des ♂ eut lieu dès le 29 juin, et continua pendant le mois de juillet. Ces fourmis se montraient beaucoup moins timides que les *L. tubero-affinis* (en partie à cause de leur plus grand nombre). Elles prirent une ou deux fois des insectes que je leur donnai.

3. J'établis dans une arène de gypse une fourmilière de *L. nigriceps* trouvée le 26 avril 1871 sur le Grand-Salève. Il n'y avait que des ☿ en abondance et une ♀ féconde. Ces *Leptothorax* ne m'offrirent rien de particulier, sinon que je les vis souvent se porter les uns sur les autres, le porté renversé sur le dos du porteur Quelques combats individuels qu'ils eurent avec des *T. caespitum* qui avaient fait par accident irruption dans leur arène, me montrèrent qu'un *Leptothorax* est à taille égale plus fort et plus robuste qu'un *Tetramorium*. Je les gardai vivants jusqu'au 17 juin.

4. Ayant trouvé le 25 juin 1868 une fourmilière de *L. acervorum* dans l'écorce d'un pin, avec une ♀ ailée et des nymphes ♀, je la pris et la conservai dans une boîte jusqu'au 16 août. Plusieurs ♀ vinrent éclore dans la boîte ; les ♀ de cette espèce ne sont pas plus grosses que les ☿. Je vis souvent ces petites ♀ porter des larves et des nymphes comme le font les ☿. Chose curieuse, elles perdaient presque toutes leurs ailes au bout de deux ou trois jours d'existence. J'en vis même une faire des efforts, des contorsions avec ses ailes, dans le but évident de les faire tomber. Comme elles étaient nées dans la boîte où il n'y avait pas de ♂, elles ne pouvaient avoir été fécondées. Je ne puis donc comprendre pourquoi elles s'ôtaient les ailes. Serait-ce peut-être de cette manière que s'entretiennent les fourmilières de *Leptothorax* où les ☿ ne peuvent guère retenir de force des ♀ fécondes, à cause de la petitesse des nids, de leur position sur des parois verticales, et de ce que les ♂ ne sont souvent pas là en même temps que les ♀ ailées ? Ces ♀ vierges aptères ne seraient-elles pas fécondées plus tard par des ♂ éclos ensuite dans la même fourmilière ? Le fait est qu'on trouve très souvent chez les *Leptothorax* des ♀ aptères à abdomen petit qui n'ont point l'air fécondes, à côté d'autres qui le sont évidemment. Je me garde de vouloir décider la question.

XV

Anergates atratulus

C'est une fourmi sans ouvrière et à mâle aptère. La fourmilière se compose de ♀ et de ♂ *atratulus*, de *T. caespitum* ☿ adultes et des larves et nymphes ♀ et ♂ *atratulus*. Chose incroyable, ni von Hagens, ni moi n'avons jamais pu trouver de nymphes ☿ *caespitum* dans ces fourmilières. Von Hagens *(Verhandl. des nat.-hist. Vereins des preussischen Rheinld. 1867, 2 Anhang*, p. 49) dit qu'il n'a jamais trouvé de « *unentwickelte* ☿ » (☿ non développées) de *T. caespitum* chez l'*A. atratulus*. Je puis dire exactement de même pour ce qui me concerne, et cependant c'est à peine si j'ose admettre ce fait d'une manière

absolue et générale. Comme il n'est pas possible ici que ces *T. caespitum* soient pillés à l'état de nymphes comme chez le *P. rufescens*, il faut chercher une autre explication, laquelle manque malheureusement malgré les recherches assidues de von Hagens. Cet auteur a vu l'accouplement des ♀ et des ♂ dans le nid. *Il a suivi la même fourmilière pendant plusieurs années à la même place*, et reconnu des ♀ fécondes au mois de juillet. Il a vu les ♀ ailées s'envoler le 12 août et quitter le nid. Or les *Tetramorium* ☿ de ces fourmilières n'ayant aucun de leurs propres ♂, ni aucune de leurs propres ♀, soignent ces ♀ et ces ♂ *atratulus* comme si c'étaient les leurs. Von Hagens pense que les ♀ fécondes s'introduisent dans une fourmilière ordinaire de *T. caespitum* qui les accepte et soigne leur progéniture. (Il a évidemment raison ; il faut que les ☿ de la fourmilière de *Tetramorium* infectée par cette ♀ parasite perdent leur propre ♀ d'une façon ou d'une autre, et qu'elles-mêmes vivent plusieurs années, ce qui d'après les observations de Lubbock, Miss Fielde et autres, n'a rien de surprenant ; 1919). L'*A. atratulus* ♀ est beaucoup trop petit et trop faible pour tuer les ♀ *caespitum* [1]. Voici mes observations qui ne servent guère qu'à confirmer von Hagens.



Fig. 28

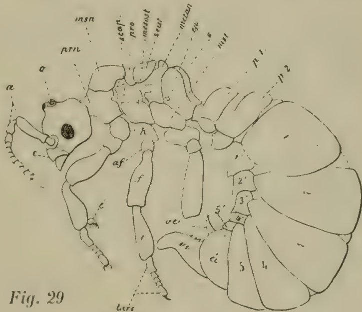


Fig. 29

1. Le 7 août 1869, je trouvai sur le Petit-Salève, en dessus de Monnetier, en soulevant une pierre, une fourmilière composée en majeure partie de ☿ *caespitum*, puis de ♀ *atratulus* fort alertes. A côté de cela il y avait quelques nymphes ♀ *atratulus* et un ♂ *atratulus* ; je ne pus pas enlever grand'chose, car le nid était dans la rocaille, et il était impossible de creuser. Tout à côté de cette fourmilière se trouvaient de grandes fourmilières ordinaires de *T. caespitum*, avec beaucoup de nymphes ☿, mais sans trace d'*Anergates*.

---

[1]) M. Santschi a découvert dès lors les singulières mœurs de la *Wheeleria Santschii* For. d'Algérie, qui se fait adopter par le *Monomorium Salomonis*. Dans les 24 heures qui suivent l'adoption, les *Monomorium* tuent leur propre femelle, leur mère commune, pour adopter l'intruse à sa place. Il est probable que les choses se passent de même chez l'Anergates.

Je refis déjà sur cette petite fourmilière une partie des observations de von Hagens. Je ne pus y trouver de ♀ féconde.

2. Le 8 juillet 1872, je trouvai près de Martigny, sur le chemin de la Forclaz, dans un petit mur dégradé, une belle fourmilière d'*Anergates atratulus* comprenant des milliers de ☿ *caespitum* et un grand nombre de nymphes ♀ et ♂ *atratulus*. Il y avait à côté de cela une certaine quantité de larves dont l'espèce n'était pas déterminable, mais qui ne pouvaient être ni ♀ ni ♂ *caespitum* vu leur petite taille (tout au plus des ☿, ce qui, nous le verrons, n'était pas le cas). En outre un grand nombre de ♀ ailées et quelques ♂ aptères *atratulus* étaient éclos et se promenaient inactifs au milieu des *caespitum*. Pour compléter le tableau, une unique ♀ féconde aptère *atratulus* gisait au centre de la fourmilière. Je dis gisait, car la peinture de von Hagens reste encore au-dessous de la vérité. L'abdomen de cette ♀ féconde était si fabuleusement distendu que le reste de son corps n'était plus à côté qu'un appendice qui ne pouvait prendre terre ; elle était naturellement incapable de marcher, et c'étaient les ☿ *caespitum* qui la transportaient d'un lieu à l'autre. La tête et le thorax étant ensemble gros environ comme une puce, l'abdomen seul atteignait le calibre d'une lentille. Les lames chitineuses dorsales et ventrales des segments abdominaux formaient comme deux rangées longitudinales de taches noires, l'une en dessus, l'autre en dessous, sur la ligne médiane de l'abdomen dont les parois étaient presque en entier formées par la membrane blanchâtre intersegmentaire incroyablement distendue (cela rappelait tout à fait les dessins du *Myrmecocystus melliger* de Mexico qui gonfle tellement son abdomen d'une substance sucrée, que les indigènes le mangent). Le contenu de l'abdomen donnait par transparence à cette membrane une teinte d'un jaune rougeâtre (Fig. 28). Je ne pus, malgré des recherches minutieuses faites dans ce but, découvrir aucune nymphe ☿ *caespitum*. Les ♂ *atratulus* ne sont pas si absolument maladroits que le disent Schenk et von Hagens ; ils savent fort bien marcher quoique très lentement ; c'est surtout leur abdomen recourbé en dessous et très raide qui les gêne (Fig. 29). Leur allure ressemble à celle des poux ; comme ces insectes ils étendent souvent leurs six pattes latéralement en les animant de petits mouvements rythmiques d'apparence convulsive dans toutes les articulations à la fois. Les ♀ font aussi parfois de même, surtout lorsqu'on les effraie ou qu'on les prend par les ailes, mais elles sont incomparablement plus lestes que les ♂ ; leur couleur noire, mate, contraste avec la teinte gris jaunâtre très clair de ces derniers.

Je pus m'emparer de la majeure partie de la fourmilière que je mis dans un sac et que j'établis le jour même à mon retour dans une arène de gypse. Je conservai mes prisonnières pendant un mois (jusqu'au 5 août). Mon temps ne me permit malheureusement pas de les soigner et de les suivre comme je l'eusse voulu. Les ☿ *caespitum* creusèrent une infinité de cases et de galeries dans la terre qui occupait le milieu de l'arène, et qui leur servit de nid. Elles prirent un grand soin de la ♀ féconde *atratulus*, la transportant toujours dans la case la plus spacieuse et la plus habitée. Une quantité de nymphes ♀ et ♂ *atratulus* se mirent à éclore, et augmentèrent ainsi le nombre de mes élèves *atratulus*, mais beaucoup d'entre ces derniers périssaient en compensation. Les ♀ comme les ♂, étaient incapables de manger seules ; il fallait que les ☿ *caespitum* leur dégorgeassent le miel mis à leur portée. Le 12 juillet, en soulevant une motte de terre qui couvrait une case, je vis une ♀ ailée *atratulus*

à l'entrée de la case ; ayant voulu la prendre par les ailes avec de fines pinces, j'entrainai à sa suite un ♂ qui lui était uni, et qui ne lâcha pas prise ; je l'abandonnai aussitôt et pus observer l'accouplement à mon aise. Il a donc lieu à l'intérieur ou à l'entrée du nid, comme le dit von Hagens, et le ♂, tout maladroit qu'il est, sait bien attraper la ♀. Ce ♂ était plus fortement uni à sa ♀ que ne le sont en général les ♂ de fourmis aux leurs, ce qui tient peut-être au développement considérable de ses valvules génitales internes. Il se sépara cependant d'elle au bout de quelques minutes. Les ☿ *caespitum* tuèrent et mangèrent plusieurs insectes que je leur donnai, les préférant en général au miel. De nombreuses larves grossirent et se transformèrent en nymphes, mais toujours en nymphes *atratulus* ♂ ou ♀ ; je crois pouvoir affirmer qu'il n'y eut pas une seule nymphe de *Tetramorium caespitum* dans cette fourmilière pendant tout le temps que je l'observai, car je concentrai toute mon attention sur ce point. Or on trouve précisément à cette époque une masse de nymphes ☿ *caespitum* dans toutes les fourmilières de *T. caespitum* et de *Strong. testaceus.* Je vis encore que les ♀ *atratulus* perdaient souvent leurs ailes très tôt (après avoir été fécondées ?).

Une déduction fort intéressante à tirer de ces faits est que chez l'*A. atratulus* tout accouplement autre qu'entre frères et sœurs (♀ et ♂ de la même fourmilière) est impossible. Des ♀ de fourmilières étrangères ne pourraient en effet pas s'introduire dans le nid pour y chercher les ♂, car elles seraient tuées auparavant par les ☿ *caespitum* qui sont beaucoup plus agiles qu'elles, et qui sont une des fourmis les plus guerrières et les plus fortes. Quant aux ♂, ils ne sont pas même capables de sortir du nid. Le départ des ♀ ailées seules, qu'observa von Hagens, ne peut donc avoir pour but que la fondation de nouvelles fourmilières par des ♀ déjà fécondes. Reste à savoir comment elles s'y prennent.

Le 24 juillet je trouvai la ♀ féconde morte ; son abdomen flétri et ratatiné avait diminué de moitié. Quoique elle ne donnât plus signe de vie et fût même desséchée, les ☿ *caespitum* prenaient encore soin d'elle, la léchant et la portant d'un lieu à l'autre avec plus d'empressement que les nymphes ; elles firent tous leurs efforts pour m'empêcher de la leur ôter, ce que je fis à dessein très lentement.

Le 5 août la plupart des ♀ et des ♂ *atratulus* avaient péri ; les nymphes périclitaient. Les ☿ *caespitum* seules prospéraient et cherchaient depuis quelques jours à sortir de leur prison en déblayant le mur de gypse à sa base avec leurs pattes pour y pratiquer des tunnels. Je leur donnai la liberté.

3. Le 24 mai 1873, je découvris à Vaux une fourmilière d'*A. atratulus* comprenant une ♀ féconde analogue à celle dont j'ai parlé plus haut (Fig. 28), des ☿ *caespitum*, des nymphes ♀ *atratulus* et beaucoup de larves.

Je voulus la suivre à l'état de nature :

Les larves devinrent toutes nymphes pendant le mois de juin, et ces nymphes étaient toutes de l'espèce *A. atratulus* ♀ et ♂. Je ne pus pas trouver une seule nymphe *caespitum* ; il paraît donc qu'il n'y en a positivement jamais, puisque leur défaut se confirme dans chaque cas.

Malheureusement le temps devint très sec, le dôme de mes fourmis s'aplatit, et les

☿ *caespitum* se réfugièrent avec leurs élèves au fond de la terre, tout en changeant souvent de place au moyen de canaux souterrains pour éviter les brèches que je faisais à leur nid. Je ne pus donc plus les suivre comme je l'eusse voulu. Le 1er juillet, les ♀ et les ♂ étaient éclos ; le 4 juillet je vis une ♀ prendre son vol, et je découvris un ♂ dans la terre. Dès lors je ne pus plus trouver que des ☿ *caespitum* éparses.

Remarquons (1919) encore qu'au lieu de chercher à fuir les ♂ comme le font les ♀ à ♂ ailés, les ♀ d'*Anergates* sont au contraire fort prévenantes envers eux lors de l'accouplement, qu'on peut ainsi observer tout à son aise, comme je le fis plus tard.

XVI

Strongylognathus testaceus

Nous avons ici exactement le même cas, semble-t-il, que pour le *P. rufescens :* des fourmilières composées de *Tetram. caespitum* ☿ et nymphes ☿, puis de *S. testaceus* ☿♀ et ♂ et des nymphes correspondantes. Remarquons bien qu'on trouve toujours ici (à l'époque voulue, soit dès le commencement de juin à la fin de l'automne) une grande quantité de larves et de nymphes ☿ *caespitum* dans les fourmilières, ce qui paraît ne jamais être le cas chez l'*Anergates atratulus* d'après les observations de von Hagens et les miennes. Le *S. testaceus* ayant de plus les mandibules pointues et arquées comme le *P. rufescens*, Schenk qui le découvrit en conclut qu'il devait aller piller des nymphes de *T. caespitum* comme le *P. rufescens* pille celles des *F. fusca* et *rufibarbis*. Mais il se présenta ici trois objections capitales que von Hagens fit le premier : 1° Des observations assidues n'ont jamais rendu témoin d'expédition de *S. testaceus* sur les fourmilières des *Tetramorium*. 2° Le *S. testaceus* ☿ est plus petit, plus faible, et a une allure plutôt plus lente que le *T. caespitum*. 3° Dans une de ces fourmilières mixtes il n'y a qu'un très petit nombre de *S. testaceus* ☿ [1]), tandis qu'il y a une masse énorme de *Tetramorium* ☿ et de *S. testaceus* ♀ et ♂. Von Hagens déduit de ces trois faits que le *S. testaceus* n'est probablement, comme l'*A. atratulus*, qu'un hôte pacifique du *T. caespitum*. Mais ici nous retrouvons les mêmes objections que nous avons énumérées à propos de l'*A. atratulus*. Si le fait du manque de nymphes ☿ *caespitum* chez l'*A. atratulus* se confirme absolument (il peut être déjà considéré comme presque certain), il constituera du reste une différence capitale entre cette fourmi et les *Strongylognathus* [2]).

—

1) Mayr *(Ungarn's Ameisen)* dit, il est vrai, qu'il trouva une fourmilière où il y avait presque autant de *S. testaceus* que de *T. caespitum ;* je n'ai jamais vu de cas analogue dans le grand nombre de fourmilières que j'ai trouvées, et mes observations concordent entièrement sur ce point avec celles de Schenk et de von Hagens.

—

2) Dès lors Wasmann a découvert la solution de l'énigme du *Strogylognathus testaceus*. Il trouva dans la même fourmilière mixte une ♀ de *Tetramorium* et une ♀ de *Strongylognathus*, toutes deux fécondes et vivant en parfaite harmonie pacifique ensemble. Evidemment la ♀ du parasite, une fois fécondée, cherche une ♀ de *Tetramorium*, fécondée aussi, pour se joindre à elle lorsqu'elle fonde sa fourmilière. Il n'est pas impossible non plus que la ♀ fécondée du parasite se fasse adopter par une fourmilière ordinaire de *Tetramorium*. Quoiqu'il en soit, les *Tetramorium* ☿ préfèrent élever les petites formes ailées du parasite aux leurs propres qui sont très grandes, car on ne trouve ces dernières qu'exceptionnellement dans les fourmilières mixtes des deux formes (1919).

Les *S. testaceus* se montrent du reste inaptes à maçonner la terre et à aider les *Tetramorium* dans leurs travaux, comme l'ont dit Schenk et von Hagens. Voici les observations que j'ai pu faire sur cette fourmi, depuis trois ans à peine (1872) que je la connais :

1. Je trouvai une fois, en 1869, une féconde de *S. testaceus* seule dans une fourmilière de *L. acervorum* (voy. I).

2. Je trouvai au Petit-Salève, le 11 avril 1870, plusieurs fourmilières de *S. testaceus* sous les pierres. Dès lors j'en trouvai à Zurich, en Valais, en Tessin, à Fribourg et finalement à Vaux même où je n'avais pas su les découvrir jusqu'alors, ce qui me confondit. Malgré toutes mes recherches, je ne pus jamais les voir faire une expédition, ni même se rassembler sur leur dôme. Et cependant je constatai toujours dans leur nid la présence d'une foule de larves qui devinrent des nymphes de *T. caespitum* ☿, mais jamais ♀ ni ♂. Les ☿ *testaceus* variaient en nombre suivant les fourmilières, mais je n'en trouvai jamais une proportion qui me parût plus forte qu'une ou deux sur plus de cent *Tetramorium* ☿. Du 24 juin au 4 août, je trouvai dans ces fourmilières, chez les unes plus tôt, chez les autres plus tard, des centaines de ♀ et de ♂ de *S. testaceus*, dont le départ et l'accouplement s'effectuèrent comme chez les *T. caespitum* et chez les autres fourmis. Plusieurs de ces *fourmilières* étaient des colonies comprenant quelques nids dont les uns contenaient un peu plus de *S. testaceus* que les autres. Dans les environs on trouvait, comme partout, beaucoup de fourmilières ordinaires de *T. caespitum* avec leurs ♀ et leurs ♂.

3. Je voulus voir d'abord si ces fourmilières normales de *T. caespitum* étaient ennemies ou non de celles de *S. testaceus* qui n'étaient distantes d'elles que de quelques décimètres souvent. Le résultat fut positif. Je mis une poignée de *caespitum* naturels devant une fourmilière de *S. testaceus*. Les *T. caespitum* hôtes les attaquèrent avec fureur ; le venin et l'aiguillon furent employés. Mais tandis que Schenk et von Hagens disent que les *S. testaceus* sont lâches et maladroits *(feig und unbeholfen)*, je les vis se mêler au combat et attaquer très courageusement l'ennemi. Chose digne de remarque, ils combattaient à la manière des *P. rufescens ;* je les voyais se jeter au milieu de leurs ennemis, menaçant à droite et à gauche, et prenant la tête de leurs adversaires entre leurs deux mandibules comme pour la transpercer ; je remarquai même que cet acte en imposait aux *Tetramorium* qui lâchaient souvent une patte qu'ils avaient saisie, lorsqu'ils étaient ainsi menacés. Mais ce combat, observé sans prévention, était une véritable caricature de ceux des *P. rufescens*. Un *Strongylognathus* ne parvint jamais à transpercer sous mes yeux la tête d'un *Tetramorium ;* il s'y serait plutôt cassé les mandibules. D'un autre côté je vis plusieurs *Tetramorium* saisir des *Strongylognathus* par le thorax, les inonder de venin (les perçant peut-être en même temps de leur aiguillon), et les tuer ainsi en un temps fort court. Ce furent les *Tetramorium* auxiliaires des *Strongylognathus* qui furent les vrais défenseurs de la fourmilière et qui mirent l'ennemi en fuite. Je pris trois couples de combattants *Tetramorium* et *Strongylognathus*, et je les mis dans une boîte ; les *S. testaceus* furent tués tous les trois. Je répétai dès lors souvent des combats analogues, toujours avec le même résultat ; l'un d'eux mérite d'être mentionné :

4. Le 22 juillet 1871 je pris une grande quantité de *T. caespitum* d'une fourmilière naturelle avec leurs nymphes ☿ (les ♀ et les ♂ étaient déjà partis), et je les plaçai à trois décimètres d'une belle fourmilière de *S. testaceus* qui renfermait encore beaucoup de

et de . Un combat ne tarda pas à s'engager entre les *Tetramorium* S (alliés des *Strongylognathus)*, et les *Tetramorium* N les nouveaux venus). Les T S sortirent bientôt en trois files noires de trois trous de leur nid ; on voyait çà et là un *Strongylognathus* au milieu d'eux. Ces trois files formèrent comme les deux ailes et le centre d'une armée ; un champ de bataille distinct se forma bientôt à mi-chemin entre le nid et le tas des T N qui accouraient aussi en masse, et le combat atteignit un degré inouï de fureur. Toutes les scènes décrites ailleurs dans un combat entre *F. pratensis* de fourmilières différentes (V. 4) se répétèrent ici en plus petit, mais avec tout autant de violence ; seulement les *Tetramorium* mouraient moins vite que les *pratensis* parce qu'elles sont plus dures. Les T S avaient le dessus, mais n'avançaient que très lentement, millimètre par millimètre. Pendant ce temps les *S. testaceus* sortaient du nid en nombre toujours plus grand, et vraiment très grand quand on pense au peu qu'il y en a dans une fourmilière ; malgré cela ils ne formaient pas plus d'un cinquantième des combattants ; on les distinguait facilement des *Tetramorium* au milieu desquels ils couraient par leur couleur d'un roux clair et par leur petite taille. Je les suivis attentivement, et je remarquai qu'arrivés au champ de bataille beaucoup d'entre eux le dépassaient, comme font les *Polyergus*, et se jetaient seuls au milieu de milliers d'ennemis, en mordant à droite et à gauche. Ils cherchaient toujours, mais en vain, à percer la tête des T N ; par contre je remarquai distinctement que cette manœuvre, jointe au courage aveugle de ces petits êtres contribuait beaucoup à semer une grande agitation parmi les T N que je vis bientôt commencer à fuir de l'autre côté de leur tas. Cependant presque tous les *Strongylognathus* qui dépassèrent ainsi le champ de bataille furent tués sans arriver à tuer un seul T N. Ceux qui restaient sur le champ de bataille des *Tetramorium* s'occupaient à mordre la tête des prisonniers T N faits par les T S, mais leurs efforts n'aboutissaient absolument à rien ; les T S seuls étaient capables de tuer les T N. Le champ de bataille se transporta peu à peu au pied du tas des T N que les deux ailes des T S cherchèrent à entourer ; mais tandis qu'une partie des T N se retiraient en assez bon ordre avec leurs nymphes, les autres continuaient à se battre à outrance. Les T S commencèrent à ravir une foule de nymphes à leurs ennemis et à les emporter dans le nid. Les *Strongylognathus* voulurent en faire autant ; j'en vis même qui essayèrent d'arracher des nymphes à des T N, en s'y prenant comme les *Polyergus*. Leurs efforts étaient curieux à observer. Ils faisaient comme les *Polyergus*, retournant une nymphe en tout sens afin de la placer commodément dans l'arc de leurs mandibules, mais, lorsqu'ils y étaient arrivés, leurs forces suffisaient à peine à porter ce fardeau ; ils s'accrochaient à chaque brin d'herbe, tombaient à tout instant, et retournaient de nouveau leur nymphe pour la prendre autrement, ce qui contrastait singulièrement avec l'allure rapide des T S qui couraient avec leur charge en relevant la tête, sans s'accrocher à rien. Plusieurs de ces *S. testaceus*, perdant courage, remirent leur fardeau à des T S avant d'être arrivés à leur nid. En somme, donc, les *S. testaceus* ne furent qu'une aide des plus accessoires dans la victoire que remportèrent les T S, et la quantité qui en périt fut énorme relativement aux faibles services qu'ils rendirent.

Je crois que le récit fidèle de ce combat suffit pour montrer que cette nouvelle amazone n'est qu'une triste caricature du *P. rufescens*. Il est impossible, semble-t-il, qu'elle puisse piller à elle seule une fourmilière naturelle de *Tetramorium*, et surtout qu'elle puisse

en rapporter les nymphes chez elle sans être vingt fois culbutée par son ennemi. Cela devient presque évident quand on pense à l'énorme disproportion du nombre. Pourquoi le *S. testaceus* a-t-il tant de ♀ et de ♂ et si peu de ☿ ? Ce dernier fait le rapproche d'une manière évidente du genre *Anergates*. D'après l'idée darwiniste, ce doit être une espèce où l'ouvrière est en voie de disparaître, probablement parce qu'elle est devenue inutile ; von Hagens a déjà fait cette remarque.

5. Je mis un jour (12 avril 1870) une fourmilière de *S. testaceus* dans une arène de gypse communiquant avec un appareil de fer blanc (système D). Les *Tetramorium* commencèrent bientôt à déménager dans l'appareil. Ils firent absolument tout. Les *Strongylognathus* ne portèrent pas une larve et se laissèrent porter eux-mêmes par les *Tetramorium* qui les prenaient soit par une mandibule, auquel cas le *Strongylognathus* se repliait sur le dos du *Tetramorium* [1]), soit par le cou, le thorax ou le pédicule et alors le *Strongylognathus* repliait simplement ses pattes et ses antennes (méthode des *Tapinoma*). Je vis aussi souvent, comme Schenk et von Hagens, des *Strongylognathus* se laisser tomber comme morts dans un coin, en repliant pattes et antennes. Les *Tetramorium* le font aussi quelquefois, mais très rarement. Les *Strongylognathus* que je mis sur ma main me mordirent, mais sans recourber leur abdomen jusqu'à leur bouche comme le font les *T. caespitum*. Je vis beaucoup de *Strongylognathus* solliciter des *Tetramorium* de leurs antennes pour se faire porter. Mes fourmis allaient fort bien, lorsque j'eus l'imprudence de les exposer à un soleil trop ardent ; je les retrouvai presque toutes mortes après trois heures d'absence. Je conservai cependant celles qui survécurent, car c'étaient surtout des *Strongylognathus* qui avaient, paraît-il, mieux supporté la chaleur. Je leur redonnai même une arène de gypse en guise de mangeoire, et elles vécurent ainsi tout l'été dans ma chambre, jusqu'au 7 septembre (donc pendant cinq mois), sans me montrer beaucoup de particularités. Quelques-unes des petites larves qu'elles avaient avant leur accident y avaient survécu, et je fus fort étonné d'en voir sortir plus tard des ☿ de *Tetramorium caespitum*. Pendant tout le temps de leur captivité, les *Strongylognathus* ne surent que se promener et ne rien faire ; *ils mangeaient cependant quelquefois eux-mêmes un peu de miel*. Ce furent *les Tetramorium* qui soignèrent les larves et creusèrent les galeries. J'avais mis une fois quelques *Tetramorium* ennemis dans l'arène. L'un d'eux avait saisi un *Strongylognathus* par le cou ; je serrai le thorax du *Tetramorium* et le tuai. Mais il était resté accroché au *Strongylognathus* qui ne pouvait marcher avec ce fardeau. Je mis ce couple à l'entrée de l'appareil ; un *Tetramorium* allié des *Strongylognathus* prit l'ennemi mort par la patte sans s'inquiéter du *Strongylognathus* vivant qui y était attaché, et alla jeter l'un et l'autre vers le mur de gypse. Je répétai deux ou trois fois l'expérience avec le même résultat. Je coupai alors le cou du

---

[1]) Lespès *(Revue des cours scientifiques 1866)* prend cet acte pour celui du dégorgement ! Il dit que lorsque les *S. testaceus* ont faim, ils prennent leurs esclaves, les couchent sur le dos, et qu'alors l'esclave *(T. caespitum)* dégorge ; il ajoute que les longues mandibules du *S. testaceus* rendent cela nécessaire. Une erreur pareille d'observation me rend, je l'avoue, un peu sceptique à l'égard d'autres cas de dégorgement affirmés par Lespès à propos des *Lomechusa* (XXXV). Je puis affirmer que le dégorgement se fait ici exactement comme chez les autres fourmis, et en particulier comme chez le *P. rufescens* (VIII, 3, 4) et chez le *S. Huberi* (XVII) dont les mandibules ont la même conformation. Le *S. testaceus* se tient debout sur ses pattes, et lape la goutte que lui dégorge de *T. caespitum* aussi debout.

Tetramorium mort, et le *Strongylognathus* put marcher, n'ayant plus que la tête de son ennemi à porter ; dès lors il ne fut plus rejeté par ses *Tetramorium*, mais, au contraire, porté par l'un d'eux dans l'appareil.

Je ne pus jamais me servir de cet appareil pour essayer de faire faire une expédition aux *Strongylognathus*, car il y avait beaucoup trop peu de fourmis.

Un autre essai du même genre, fait en 1871, manqua par suite d'un accident de même nature que celui des *Strongylognathus* dont je viens de parler.

6. Le 6 juin 1871 je mis dans une boîte en carton 4 ☿ de *S. testaceus* avec de la terre humide, plus 4 larves et 5 nymphes de *T. caespitum*. Ces *S. testaceus* vécurent six jours dans leur boîte ; ils portèrent d'abord les nymphes çà et là, puis les abandonnèrent et les laissèrent périr. Ils mangèrent un peu de miel, mais très peu seulement, et n'essayèrent pas même de se creuser une case.

XVII

Strongylognathus Huberi

Le 23 juin 1871, en soulevant des pierres sur les côtes de Fully en Valais, je trouvai, sous l'une d'elles, une grande fourmilière de *T. caespitum* mêlés avec des fourmis rousses plus grandes qu'eux et formant environ le tiers de la population. Ces fourmis ressemblaient à des *Leptothorax acervorum*, mais je reconnus aussitôt à leurs mandibules que j'avais affaire à une nouvelle espèce de *Strongylognathus* qui semblait devoir être moins innocente que le *S. testaceus*. Voyant que cette fourmilière formait une colonie et occupait le dessous de plusieurs pierres, je ne craignis pas d'aller remplir un sac de *Tetramorium* et de leurs nymphes ☿ dans une fourmilière ordinaire de cette espèce, pour le verser à un décimètre des *S. Huberi*. Il y eut d'abord quelques luttes entre les *Tetramorium* des deux fourmilières, puis le combat s'arrêta un moment. Mais quelques minutes ne s'étaient pas écoulées que je vis une véritable armée de *S. Huberi* sortir du nid et se diriger vers l'ennemi en formant une tête distincte. L'analogie avec une armée de *P. rufescens* était frappante ; je vis aussi des *Strongylognathus* qui retournaient en arrière, comme pour donner aux autres la direction. Quelques *Tetramorium* alliés des *Strongylognathus* marchaient avec eux, mais en très petit nombre. Arrivée au tas des ennemis, cette armée se divisa en deux colonnes dont l'une (A) suivit un des bords du tas, bord qui fourmillait de *Tetramorium*, et bouscula tous ces derniers sur son passage. L'autre (B) grimpa sur le sommet même du tas qui était très exposé au soleil et presque vide de défenseurs. Cette armée de *S. Huberi* grossit énormément en quelques minutes, et il lui suffit d'un instant pour culbuter les *Tetramorium* qui prirent la fuite avec leurs nymphes. Le combat fut cependant extrêmement violent, vu le grand nombre des *Tetramorium*. La colonne B surtout, arrivée de l'autre côté du tas après l'avoir traversé, y trouva une résistance très vive. Rien ne fut plus curieux pour moi que d'observer la manière de combattre de ces nouvelles amazones qui, elles, méritaient bien ce nom. Elles saisissaient les *Tetramorium* par la tête, exactement comme le font les *P. rufescens*, mais elles n'arrivaient, pas plus que les *S. testaceus*, à les transpercer. Par contre, lorsque les *S. Huberi* se mettaient trois ou quatre à mordre un *Tetramorium*, ils réussissaient souvent à le tuer. Le fait le plus important est qu'ils se jetaient sur tous les *Tetramorium* qui

portaient des nymphes. Ils faisaient alors glisser leurs mandibules sur la nymphe, comme les *Polyergus*. Arrivé de la sorte à la tête du *Tetramorium*, le *Strongylognathus* commençait à le mordre. Un *Tetramorium* ainsi menacé lâchait presque toujours sa nymphe pour s'enfuir, et le *S. Huberi* l'emportait. Il était singulier de voir la terreur que ces mandibules des *Strongylognathus* inspiraient aux *Tetramorium*, terreur presque aussi grande que celle des *F. rufibarbis* pour les mandibules des *P. rufescens ;* aussi jamais un *Tetramorium* ne restait-il accroché aux pattes d'un *S. Huberi ;* il lâchait prise dès que ce dernier se retournait. Par contre je vis des *Tetramorium* saisir des *Strongylognathus* par le thorax et finir ainsi par les tuer. Les quelques esclaves (?) des *S. Huberi* qui avaient d'abord suivi l'armée se retirèrent bientôt complètement après avoir emporté quelques nymphes de l'ennemi dans leur nid. Les *Strongylognathus* restèrent donc entièrement seuls au combat. Ils n'avaient d'abord guère pris de nymphes, mais bientôt leurs deux colonnes envahirent toutes les cachettes où les *Tetramorium* avaient entassé leurs élèves, et les leur ravirent avec autant d'ensemble que des *P. rufescens*. Bientôt l'armée des *S. Huberi* revint au nid en courant, chargée de nymphes, tandis que de nouvelles ☿ accouraient encore au pillage. On eût dit une armée de *P. rufescens* pillant un nid de *F. fusca* très rapproché du sien ; l'analogie était complète ; les *Strongylognathus* portaient les nymphes exactement comme les *Polyergus*. Un seul fait ne cadra pas avec les autres : lorsque le combat fut fini, je remarquai, là où avait été la colonne B, une cinquantaine de cadavres dont presque la moitié étaient des *S. Huberi*. Sur le terrain de la colonne A, la proportion des morts était, il est vrai, beaucoup moins favorable aux *T. caespitum*.

Le nombre des *S. Huberi* dans cette fourmilière était certainement supérieur à celui des *P. rufescens* dans les leurs, même par rapport au nombre des esclaves. Cette découverte m'intéressa au plus haut degré, et je mis tout ce que je pus de la fourmilière dans un sac, afin de l'établir à mon retour. Je dus malheureusement voyager encore pendant près de trois semaines que mes *S. Huberi* durent passer dans ma malle avec un peu d'eau et de miel. Ils arrivèrent cependant en partie vivants à Vaux, et j'établis ce qui en restait dans une arène de gypse avec un appareil (système D). Il y avait dans la fourmilière des larves et des nymphes ☿, ♀ et ♂ de *S. Huberi*, ainsi que des nymphes ☿ de *T. caespitum*, mais aucun ♂ ni aucune ♀ de cette dernière espèce. Le déménagement de l'arène dans l'appareil ne me montra rien que ce que j'avais prévu ; les *Tetramorium*, quoique moins nombreux, car ils avaient plus souffert du voyage que les *Strongylognathus*, firent seuls tout l'ouvrage ; ils mangèrent seuls aussi le miel que j'avais mis dans l'arène, et le dégorgèrent ensuite aux *S. Huberi*. Cette fourmilière ne me montra dès lors rien de particulier, car les nymphes avaient toutes péri pendant mon voyage, sauf une. Mes *S. Huberi* existent encore à présent (2 octobre 1871) dans l'appareil. J'observai une fois dans tous ses détails le dégorgement d'un *Tetramorium* à un *S. Huberi ;* cela se passa comme chez les autres fourmis. Les *Strongylognathus* restèrent toujours dans l'inaction la plus complète.

Je crois qu'on ne peut refuser au *S. Huberi* la faculté de se pourvoir de nymphes ☿ *caespitum* en allant les piller dans les fourmilières naturelles, comme le *P. rufescens*. Reste encore à observer s'il le fait en réalité à l'ordinaire dans l'état de nature.

P. S. (1919). Plus tard je retrouvai deux fois le *S. Huberi* à Fully. Une fois j'en rapportai une fourmilière à Chigny en vélocipède. Je confirmai sur elle mes anciennes expériences et je pus élever les ♀

et les ☿ ; mais les *Tetramorium* auxiliaires rejetèrent les nymphes de leur espèce pillées par les *S. Huberi*. Par contre M. Rehbinder observa au Mont Athos, près de Batoum, une expédition naturelle du grand *Strongylognatus Rehbinderi* Forel sur le *T. caespitum.*

XVIII

Myrmecina graminicola

Tous les auteurs qui ont observé cette fourmi se sont plus à la décorer des titres de paresseuse et de lâche ; le second est très mérité, mais pas le premier.

1. J'en trouvai une fourmilière le 24 juillet 1870, et je la mis dans l'arène de gypse de mes *Strongylognathus testaceus*, laquelle était fort grande. Cette fourmilière se composait de près de 100 ☿ avec beaucoup de nymphes ☿ et ♂ ; je ne pus y trouver de ♀ féconde, mais plusieurs ☿ avaient de gros abdomens. Je leur avais préparé un petit tas de terre humide couvert d'une lame de verre sur laquelle était une feuille de carton qu'on pouvait ôter à volonté. Les *Myrmecina* se mirent aussitôt à y creuser des galeries très étroites, et au milieu sous le verre, elles firent une grande case qui avait plusieurs prolongements. Elles se montrèrent très assidues auprès de leurs nymphes. Au bout de quelque temps plusieurs ♂ et plusieurs ☿ étaient éclos. Ces fourmis ont une allure très lente ; leur cuirasse de chitine est d'une dureté à toute épreuve ; leurs pattes courtes et tout leur corps épais et ramassé en font un être à part. Elles ont la faculté de se rouler en boule en repliant leurs pattes et leurs antennes, comme le font beaucoup d'insectes ; dans cette position elles ont le bout de l'abdomen vers la bouche, tandis que les *Strongylognathus* et même les *Tetramorium* qui font aussi quelquefois les morts se contentent de replier les pattes et les antennes en conservant le corps à demi étendu. Dès qu'on les effraie, les *Myrmecina* se roulent en boule, sans chercher ni à s'enfuir, ni à se défendre ; elles conservent souvent dans cette position les nymphes qu'elles tenaient auparavant entre leurs mandibules. On comprend que celles de mon arène de gypse vécurent à côté des *Strongylognathus* qui étaient en fort petit nombre sans se battre avec eux. Je vis des *Strongylognathus* et de leurs *Tetramorium* venir visiter le nid des *Myrmecina ;* celles-ci les entouraient sans les attaquer, sans même les menacer. Si un *Strongylognathus* dans cette position menaçait une des *Myrmecina,* celle-ci se roulait en boule, même au milieu de son nid, dans la case centrale. Je remarquai que les *Myrmecina,* pour éviter ces invasions, se contentaient de placer une ☿ à l'entrée de chacune des petites ouvertures du nid ; cette ☿ fermait entièrement l'entrée avec sa tête ou son abdomen. Mais mes *Myrmecina* voyageaient aussi dans l'arène ; elles mangeaient du miel ; j'en vis beaucoup qui allèrent jusqu'à l'entrée de l'appareil des *Strongylognathus,* mais sitôt qu'un de ceux-ci les approchait, elles se roulaient en boule jusqu'à ce qu'il fût parti. Un jour elles voulurent déménager et aller dans un autre coin de l'arène. A cet effet, elles se suivirent à la file ; j'en vis une seule essayer de porter une de ses compagnes qui s'y refusa. Je n'avais jamais vu une *Myrmecina* combattre, et, pour y parvenir, j'en mis une au milieu d'une fourmilière de *T. caespitum.* Elle se roula aussitôt en boule ; les *Tetramorium* avaient presque l'air de l'éviter (son odeur framboisée en était-elle cause ?). Je réussis cependant à chicaner assez deux ou trois *T. caespitum* pour qu'ils s'acharnassent sur la *Myrmecina.* Celle-ci ne se déroula que lorsqu'elle fut très fortement mordue, et ne mordit elle-même qu'une ou deux

fois pour lâcher prise aussitôt après. Mais après avoir été ainsi malmenée pendant une demi-heure, ma *M. graminicola* se portait aussi bien qu'en commençant ; cela montre à quel point cette espèce est coriace.

2. Les deux nids de *M. graminicola* que j'ai trouvés étaient contigus, l'un à un nid de *F. rufa* et l'autre à un nid de *Ponera coarctata* C'étaient plus ou moins des nids doubles, surtout le second. Une autre fois je vis des ♀ ailées sortir de la fente d'un mur, mais aucune ☿ ne les accompagnait.

3. Une ☿ que je trouvai occupée à lécher un chat en putréfaction me montra par là qu'elle ne dédaignait pas ce genre de nourriture, et se rapprochait en cela des *Tapinoma* et des *Tetramorium.*

XIX

Formicoxenus nitidulus

Cette espèce, qui n'est pas rare dans le nord de l'Europe, se trouve exclusivement dans les nids des *F. rufa* et *pratensis*. Fœrster, Nylander, Mayr, etc., en parlent et sont tous d'accord sur ce fait. Mais aucun d'eux ne décrit son genre de vie d'une manière qui puisse décider si elle est amie de ses hôtes, ou si elle en est ennemie comme le *S. fugax*. En un mot, on ne sait pas si ces fourmis d'espèces différentes qu'on voit mêlées en démolissant le nid sont là en *nid double* ou en *fourmilière mixte*. Cette question est d'un grand intérêt ; le peu que j'ai pu voir parle pour un genre de vie intermédiaire, fait qui s'expliquerait par la grande différence de taille entre le *Formicoxenus* et la *F. rufa*, dont en outre l'une est dans les *Myrmicinae*, tandis que l'autre est dans les *Camponotinae*. Je ne crois pouvoir mieux rendre mon idée qu'en comparant la conduite des *F. rufa* envers les *F. nitidulus* avec celle des fourmis en général envers certains coléoptères myrmécophiles (voir ailleurs). Malheureusement je n'ai pu trouver le *F. nitidulus* qu'une seule fois, chez la *F. rufa,* et mes expériences sont fort incomplètes. Le ♂ du *F. nitidulus* est aptère (sans ailes) et ressemble extrêmement à une ☿.

J'avais pris, le 1er août 1869, près de Zurich, une quantité de *F. rufa*, dans une fourmilière qui contenait des intermédiaires entre ♀ et ☿ (pseudogynes). Je les avais mises dans un sac que je n'ouvris qu'à mon arrivée à Vaux, le 5 août, pour l'établir au pied d'un poirier. Là seulement je vis des *F. nitidulus* ☿ et ♂ aptères qui couraient parmi les *rufa*, se glissant entre les morceaux de bois assez gros dont les débris du nid (qui était à moitié dans un tronc pourri) se trouvaient composés. En examinant un de ces débris de bois avec soin, je trouvai une petite case à parois très minces, creusée dans le bois, et contenant un paquet de larves extrêmement petites qui ne pouvaient, semblait-il, appartenir qu'aux *Formicoxenus*. Leur forme était fort différente de celle des jeunes larves de *F. rufa* sortant de l'œuf, et leur taille encore plus petite ; elles ressemblaient en tout point à celles des *Leptothorax*. De plus la case était trop petite pour prêter passage à une *F. rufa* ☿. Mais aucune fourmi ne surveillait ces larves (peut-être avais-je fait tomber les gardiennes).

Je pris ce que je pus attraper de *Formicoxenus*, c'est-à-dire près d'une trentaine, ☿ et ♀, et je les mis dans un bocal avec des *F. pratensis* ☿ d'une fourmilière de Vaux. Les *pratensis* ne firent guère attention aux *Formicoxenus ;* deux ou trois fois cependant elles en

prirent un par le thorax et le serrèrent un instant entre leurs mandibules, mais le *Formicoxenus* s'échappa chaque fois sans paraître avoir souffert. Je remarquai que les *Formicoxenus* ☿ se conduisaient exactement comme des ☿ ; les unes comme les autres couraient toujours très rapidement, d'un air inquiet, passant entre les jambes des *pratensis*, et changeant à chaque instant de direction sans s'arrêter. Elles périrent presque toutes en quelques jours, mais sans que j'eusse pu remarquer de combat sérieux entre elles et les *F. pratensis*, sans qu'elles se fussent attachées aux pattes de ces dernières. Elles ne voulurent pas toucher aux petites larves dont j'ai parlé, et que je leur avais données.

Mes *rufa*, inquiétées par des *L. niger*, s'étant mises à déménager, je remarquai quelques *Formicoxenus* ♀ et ☿ qui se trouvaient sur le trajet de la migration, à une certaine distance du tas ou nid primitif. Elles étaient singulièrement agitées et accostaient toutes les ☿ *rufa* qui passaient, courant entre leurs jambes, les frappant de leurs antennes, et grimpant même sur leur dos. Les *rufa* avaient l'air de les ignorer complètement, et, sans leur faire de mal, ne répondaient point à leurs avances. Il ne restait presque plus de *Formicoxenus* sur le tas des *rufa*.

Le 10 août, après un temps de pluie, je retrouvai mes *rufa* établies à plus de trois mètres du poirier où elles étaient d'abord. Leur nombre avait fort diminué. Or je vis une ☿ *Formicoxenus* parmi elles, et je constatai avec soin son identité. C'est une preuve évidente que ces petites fourmis sont capables de suivre les *F. rufa* dans leurs migrations, malgré la disproportion de taille.

Je mis enfin dans un bocal, avec des ☿ *rufa* de la fourmilière de Zurich, une ♀ *Formicoxenus* restée seule vivante de l'expérience avec les *pratensis*. Ces *rufa* ne lui firent aucun mal ; une seule d'entre elles la prit une fois un instant entre ses pinces, puis la relâcha aussitôt. Une fois le *Formicoxenus* rencontra une petite ☿ *rufa ;* elles sautèrent l'une au devant de l'autre deux ou trois fois, comme deux ☿ de la même fourmilière qui se parlent, et elles ne se firent aucun mal. Le *Formicoxenus* courait au milieu des *rufa* et grimpait sur leur dos impunément, mais dans la règle les *rufa* ne faisaient aucune attention à lui. Pour comparer, je mis 7 *Tetramorium caespitum* ☿ dans le bocal ; aussitôt ils se mirent à quereller les *rufa* et à prendre leurs pattes. Celles-ci, de leur côté, les mordirent avec colère chaque fois qu'elles les attrapèrent, et cela au point de les couper en deux, de sorte qu'au bout d'une demi-heure tous les sept étaient tués, tandis que le *Formicoxenus* courait toujours au milieu des *rufa* sans être maltraité.

Ce qu'il y a de plus caractéristique pour le *F. nitidulus*, c'est son allure rapide et son agitation perpétuelle. Il me paraît probable que c'est lui qui recherche les *F. rufa* et *pratensis*, tandis que celles-ci ne lui témoignent que de l'indifférence. Mais je ne puis dire ni si il se fait des cases à part, ni où il place ses larves.

P. S. (1919). Dans une fort intéressante étude *(Biologische Zentralblatt*, 1918, Bd XXXVIII, nº 4, page 160, 1er mai) M. Robert Stumper a prouvé que les *Formicoxenus nitidulus* infectent les fourmilières des *Formica rufa* et *pratensis* à partir d'une fourmilière centrale. Celle-ci contient elle-même une foule de nids exigus de *F. nitidulus*, jusqu'à 11 dans un seul morceau de dix centimètres cubes de l'un des nids de la *F. rufa*. Ces petits nids sont situés de préférence dans la zone subpériphérique du nid de la *Formica*, soit entre les débris, soit dans une coquille vide d'escargot, soit sous l'écorce, soit enfin sculpté dans le bois. Ils communiquent directement avec le nid des *Formica* qui, comme je l'avais déjà prouvé, sont entièrement indifférentes envers leurs petits hôtes.

Stumper a montré que les *Formicoxenus* laissent de côté les insectes morts et préfèrent la nourriture liquide aux sirops épais. Ils léchèrent le suc d'une larve écrasée, ainsi que de l'eau sucrée. Mais Stumper a bien montré qu'ils se nourrissent aussi en grande partie de l'eau, saturée de matières azotées, qui suinte à travers le nid des *F. rufa* après la pluie ; car alors leur abdomen augmente beaucoup de volume.

XX

Camponotus (Myrmoturba) æthiops *et genre* Camponotus

1. J'élevai pendant tout un été une fourmilière de *C. (Myrmoturba) aethiops* dans un appareil en fer-blanc (système D). Aucune fourmi ne me montra aussi peu de faits intéressants, sauf peut-être le *C. fallax*. Le miel était la seule nourriture goûtée par cette race ; les insectes que je mettais dans la mangeoire y étaient laissés en paix ou seulement tués à coups de dents, mais jamais mangés, jamais portés dans l'appareil. A peine mes *Camponotus* daignèrent y transporter un ou deux des cocons et des larves d'autres fourmis que je leur donnai, encore les rejetèrent-ils bientôt après dans la mangeoire ; je ne leur en vis jamais manger. J'avais donné à cette fourmilière, outre sa propre ♀ féconde, une ♀ féconde étrangère, mais de son espèce ; elle vécut en fort bonne intelligence avec les ☿ et l'autre ♀, fait très exceptionnel.

2. Je fis attaquer une fois, au printemps, une fourmilière de *C aethiops* par une grande quantité de *F. pratensis* placées au devant du nid *aethiops*. Les *pratensis* envahirent presque aussitôt les galeries des *aethiops* dont la plupart furent tués ; un fort petit nombre seulement, y compris une ♀ féconde, purent s'enfuir, car ils avaient eu le tort de se défendre en se retirant toujours plus profondément dans leur nid. Un certain nombre de *F. pratensis* furent tuées par les grosses ☿ *aethiops*.

3. Tous les *Camponotus* combattent de la même manière ; les grosses ☿ défendent le nid en plaçant leur tête devant les ouvertures et en retirant les antennes en arrière ; tout ennemi qui veut s'approcher reçoit de violents coups de dents donnés toujours avec un élan de tout le corps. S'ils attaquent hors de leur nid, les *Camponotus* vont en troupe serrée. Les grosses ☿ sont plutôt devant ; elles marchent prudemment, toujours en retirant leurs antennes et en se lançant vivement en avant pour se rejeter aussitôt après en arrière. Le signal de l'alarme est très particulier ; non seulement les *Camponotus* se frappent vivement et à coups répétés les uns les autres, mais en même temps ils frappent le sol deux ou trois fois de suite avec leur abdomen, et répètent cet acte à de courts intervalles, ce qui produit un bruit très marqué qu'on entend surtout bien lorsque le nid est dans un tronc d'arbre. En somme les fourmis de ce genre sont toutes craintives et délicates, à part la tête des gros individus dont les mandibules très fortes et très dures sont une arme redoutée de presque toutes les fourmis. La plus craintive est le *C. fallax* qui ose à peine défendre son nid ; puis viennent les *C. sylvaticus, aethiops* et *lateralis ;* le *C. vagus* est la plus robuste et la plus courageuse. J'ai été témoin d'un combat entre des *C. herculeanus* et des *F. sanguinea*, combat que je n'avais point provoqué. Les *C. herculeanus* vaincus étaient obligés de s'enfuir ; il y avait des morts des deux côtés. Des *P. rufescens* ☿ mis avec quelques grosses ☿ de *C. vagus* eurent tous la tête coupée en moins d'une demi-heure.

4. Les *C. (Orthonotomyrmex) lateralis* ont l'habitude de grimper sur les brins

d'herbe pour en redescendre aussitôt ; j'ai suivi des ☿ qui montèrent et descendirent ainsi sur plus de vingt brins d'herbe de suite sans s'arrêter ; j'ignore à quoi cela leur sert. Ils savent du reste fort bien cultiver les pucerons. L'allure des petites ☿ rappelle celle des *Tapinoma ;* elles vont aussi rôder près des fourmilières d'autres espèces.

5. Les *C. ligniperdus, herculeanus* et *vagus*, surtout ces derniers, sortent en longues files pour exploiter les pucerons d'un ou de plusieurs arbres ; les plus grosses ☿ savent se faire servir même par de petits pucerons.

Les petites ☿ s'occupent surtout à soigner les larves et les nymphes. Quant aux chefs ou « doyens d'âge (!) » dont parle Ebrard (l. c. p. 11), un lecteur attentif concevra des doutes graves à leur égard ; je crois pouvoir assurer qu'ils sont un pur effet de l'imagination de l'auteur. Huber a déjà montré que les fourmis n'ont jamais de chefs, et que même les *F. fusca*, auxiliaires des *P. rufescens*, ne subissent pas la moindre containte ; je ne puis que confirmer son opinion ; je n'ai jamais vu une fourmi jouer, envers ses compagnes, un rôle prééminent. Une grosse ☿ est toujours l'objet d'un peu plus d'attention qu'une petite de la part des autres, dans la simple proportion du volume plus considérable qu'elle représente. Si les grosses ☿ marchent en tête, c'est pour défendre la fourmilière, les petites n'en étant pas capables ; lors d'un déménagement, on ne peut voir aucune différence dans le genre d'activité des diverses formes de ☿. En somme, pourtant, on peut dire qu'à l'ordinaire les petites ☿ sont plus travailleuses que les grosses qui sont, de leur côté, plus guerrières (comparer avec XXVI).

6. La moitié du dessous d'une pierre que je soulevai à Mendrisio était occupée par une forte fourmilière de *C. aethiops*, et l'autre moitié par une forte fourmilière de *Messor structor*. Le mur mitoyen était très mince, et dès que j'eus enlevé le plafond commun, un violent combat s'engagea. Les *M. structor* y déployèrent toute leur faiblesse et leur ineptie ; toutes, même les gros individus, furent coupées en morceaux par les mandibules des grandes ☿ *aethiops ;* elles ne surent se servir ni de leurs mandibules, ni même de leurs pattes pour s'enfuir à temps.

7. Le *C. ligniperdus* est plus robuste que le *C. herculeanus*. J'ai mis souvent de gros tas de *F. pratensis* devant des fourmilières de *C. ligniperdus ;* les grosses ☿ de ces derniers écrasèrent toujours des centaines de ☿ *pratensis* entre leurs pinces, et le reste de celles-ci durent s'enfuir. J'ai rarement vu des *Camponotus* poursuivre leurs ennemis ou leur ravir des nymphes. Une fois, cependant, j'ai vu des *C. ligniperdus* poursuivre des *Formica pratensis* que j'avais placées devant leur nid, et une autre fois des *C. vagus* attaquer et mettre en déroute une fourmilière de *F. sanguinea.*

8. Les *Camponotus* sont doués d'un excellent odorat. J'avais pris un nid de *C. herculeanus* sculpté dans le bois et je l'avais mis dans ma chambre. Beaucoup de ☿ y étaient restées, mais je voulus m'en débarrasser afin de garder le nid, et pour cela je me contentai de ne pas les nourrir. Elles se mirent alors à courir partout, et même à sortir par la fenêtre, mais elles rentraient toujours au nid. J'avais à quelque distance d'elles une grande arène de gypse à mur fort élevé, et renfermant des *S. testaceus*. Dans cette arène était du miel que les *Camponotus* ne pouvaient ni voir, ni rencontrer par hasard à cause du mur de gypse. Eh bien, de grosses ☿ *herculeanus* se mirent à attaquer mon mur pendant la nuit avec leurs pattes et leur tête, réussirent à y faire une brèche, envahirent l'arène et mangèrent le

miel. Je refis le mur plusieurs fois, mais elles recommencèrent toujours à le battre en brèche. Enfin je lui donnai une telle épaisseur qu'elles ne purent plus y parvenir. Une ☿ arriva cependant à l'escalader je ne sais comment, mais après s'être gorgée de miel, elle ne put plus ressortir de l'arène, car elle avait perdu son agilité, et je la retrouvai le matin, l'abdomen gonflé, appuyée contre le mur de gypse, contre lequel venaient échouer cette fois tous ses efforts. Les *Camponotus*, malgré leur bon odorat, déménagent comme les *Formica*, c'est-à-dire en se portant les uns les autres. J'ai observé p. ex. des *C. fallax* qui quittaient la branche d'un poirier pour aller s'établir dans un vieux poteau ; ils s'y transportaient mutuellement.

9. Ce fut en 1872 que je fus le premier à découvrir le rôle de portier du nid que jouent les ♃ chez le sous-genre *Colobopsis* du genre *Camponotus*. C'était à Vaux ; je cherchais en vain le nid de nombreuses ☿ de *C. truncata* qui couraient sur le tronc d'un poirier pourvu d'une maîtresse branche desséchée. Je n'y comprenais rien, toutes les ☿ convergeant vers la même place. Tout à coup je vis l'une d'elles entrer dans un très petit trou qui disparut sitôt après. Prenant alors une aiguille, je dirigeai sa pointe vers le trou disparu ; ce dernier reparut aussitôt. Alors la lumière se fît dans mon cerveau. Mon père m'ayant permis de scier la branche sèche, j'y découvris le nid sculpté des *Colobopsis*, avec ☿, ♃, ♀ et ♂. C'étaient les ♃ qui bouchaient les trous. Dès lors j'ai retrouvé des nids de *C. truncata* dans les branches sèches des noyers et des chênes et dans les noix de galles. Dès lors aussi l'office de portier a été découvert chez la plupart des autres espèces du sous-genre *Colobopsis* en tout pays. La *C. truncata* essaime de nuit et vit de pucerons.

XXI

Espèces et races du genre **Formica**

Nous en avons déjà parlé à propos de plusieurs expériences. Je ne veux guère donner ici que les traits qui caractérisent chacune des formes de ce genre, le plus intéressant de tous au point de vue des mœurs.

1. F. (Serviformica) fusca et voisines

Elle se distingue des autres par ses nids presque toujours de terre pure, ou de bois pur, par sa taille moins grande, son agilité, son adresse, *et une activité moins collective des* ☿. Grâce à leur manque de tactique d'ensemble, à l'initiative presque uniquement individuelle des ☿, les fourmilières ennemies des races de cette espèce peuvent vivre à de très petites distances les unes des autres sans se faire de guerre en règle ; tout se borne à des escarmouches qui n'intéressent que quelques ☿. Pour la même raison, et grâce à leurs nids plus cachés, elles peuvent exister aussi à de faibles distances des fourmilières des autres espèces du genre, mais elles sont souvent alors exposées aux incursions de ces dernières. Une espèce voisine sert en effet quelquefois d'esclave à d'autres espèces du genre ainsi qu'au *P. rufescens*.

1. esp. *F. gagates*. Vie cachée ; elle se nourrit presque exclusivement de pucerons. Je l'ai vue cependant parfois s'emparer de chenilles vivantes et les tuer. Elle rappelle les

C. aethiops et *lateralis*, ainsi que le *L. fuliginosus* dans son allure mesurée, comme celle de la *F. picea*, point saccadée comme celle des autres *Formica*. Un peu moins timide que l'espèce suivante, surtout lorsqu'elle se sent en nombre, elle sait aussi combattre avec un peu plus d'ensemble. Dans deux combats que je provoquai entre *Camp. aethiops emarginatus* et *F. gagates*, ces dernières eurent la victoire, à nombre égal.

2. esp. *F. fusca*. Timide ; c'est la forme qui est le plus souvent esclave, surtout sa race grise, *glebaria*, et sa var. rougeâtre, *rubescens*. Elle chasse plus que la précédente ; elle sait attaquer les *Lasius niger* et *flavus*, et s'emparer des ♀ et des ♂ d'autres espèces à l'époque de l'accouplement pour s'en nourrir. Elle sort de son nid par des ouvertures cachées. Elle ne sait pas se défendre avec ensemble, et les ☿ vont individuellement à la recherche des pucerons ou à la chasse. Ses fourmilières sont moyennes à l'ordinaire, quelquefois petites, rarement en colonies. Nids souvent dans les troncs, surtout ceux de la *F. fusca sens strict* qui est noire et vit dans les Hautes-Alpes sous les pierres.

3. esp. *F. cinerea*. Elle se distingue de la précédente par ses grandes fourmilières en colonies, par ses nids minés et ouverts, par sa vie au grand jour, en plein soleil, et par une audace individuelle très grande. Elle lui ressemble par son manque complet d'ensemble dans la défense du nid (p. 313 et 314, attaque de *rufescens)*, tandis que plusieurs ☿ savent fort bien se réunir pour attaquer des insectes. Elle est d'une agilité incroyable, et très carnassière, ce qui ne l'empêche pas d'avoir aussi ses pucerons sur des plantes.

4. esp. *F. rufibarbis*. Elle se distingue des deux précédentes par un ensemble beaucoup plus grand dans la défense de son nid, ce qui est surtout sensible lors des invasions qu'y font les *P. rufescens* (VIII. 12). Quoique servant souvent d'esclave à la *F. sanguinea*, elle a beaucoup de rapports de mœurs avec elle. Comme la *F. fusca ı. sp.*, elle a des fourmilières moyennes, quelquefois petites, et elle fait rarement des colonies qui sont toujours de peu d'étendue. Son agilité égale celle de la *F. cinerea*. Comme elle, elle vit au grand jour, cependant un peu moins, et ses nids sont souvent un peu plus fermés. Elle est encore plus carnassière et plus audacieuse que la *F. cinerea*, quoique cela ne paraisse pas autant à cause de son abondance moins grande en un même lieu. Elle va individuellement voler des *L. flavus* jusque dans leur nid. Lorsqu'on dépose un gros tas de *F. rufa* avec leurs cocons en un lieu quelconque aux environs duquel se trouvent des *F. rufibarbis*, on voit des ☿ *rufibarbis* arriver, en s'aidant des brins d'herbe comme les *Tapinoma*, jusqu'au milieu des *rufa*, et leur voler des nymphes qui sont pourtant entourées de centaines de défenseurs. Rien de plus curieux que de suivre une de ces ☿. Dès qu'elle rencontre une ☿ *rufa*, elle fait un saut de côté et se glisse ainsi au milieu de ces redoutables adversaires tantôt en s'effaçant derrière un grain de terre, tantôt en grimpant sur un brin d'herbe, toujours alerte et sachant échapper à cette nuée d'ennemis qui l'entourent. Si une ☿ *rufa* saisit une de ses pattes, elle fait la morte, et dès que la *rufa* lâche prise pour mieux mordre, elle s'enfuit. Lorsqu'elle a trouvé au milieu des *rufa*, après avoir fureté dans tous les coins, un cocon mal gardé, elle s'en saisit et s'enfuit au plus vite. Si une *rufa* l'arrête en attrapant le cocon, elle ne lâche point prise, mais continue à tirer ; la *rufa*, toujours maladroite, semble croire souvent que c'est une de ses compagnes qui tient ce cocon, ou bien c'est pour mieux le prendre qu'elle lâche prise ; bref, la *rufibarbis* arrive presque toujours à le lui arracher. Cette audace est incroyable et témoigne d'une adresse infiniment supérieure à celle des *F. rufa*.

J'ai vu des *F. rufibarbis* arriver jusqu'au bord du dôme d'un gros nid très peuplé de *F. pratensis* d'où partaient cinq ou six chemins bourrés de fourmis. Mettez une ☿ *rufibarbis* prise délicatement lorsqu'elle court dans un pré (ce qui n'est pas facile), au milieu d'un dôme fourmillant de *F. rufa* ou *pratensis ;* s'il fait un beau temps chaud vous la verrez toujours s'échapper saine et sauve. J'ai vu des *F. rufibarbis* ☿ attraper en quantité des mouches du genre *Bibio* pleines de vie, lors de leur accouplement. Ce qui distingue la *F. rufibarbis*, comme les autres races de cette espèce, des *F. sanguinea*, *rufa* et *exsecta*, ainsi que de leurs races, c'est son manque de tactique, d'ensemble. Elle ne sait pas former de troupes où une ☿ puisse répandre promptement un signal ou donner une direction.

Les formes intermédiaires entre ces espèces ont des mœurs intermédiaires (p. ex. *F. cinereo-rufibarbis)*.

5. esp. *F. picea*. Elle se distingue par sa vie dans les tourbières ou dans les marais, par ses nids en matériaux très fins, bâtis comme ceux de la *F. rufa*, par son allure très rapide, mais jamais saccadée. Bien plus petite que la *F. gagates*, elle est encore plus lisse et plus luisante qu'elle.

2. *F. (Raptiformica) sanguinea*

1. Cette fourmi, qui forme un intermédiaire entre les mœurs de son genre et celles du genre *Polyergus* fait aussi transition dans un autre sens entre les habitudes de l'espèce *rufa* et celles de l'espèce *F. rufibarbis*. Elle a la taille et la force de la *F. rufa*, et une partie de l'agilité et de l'adresse de la *F. rufibarbis*. Ses fourmilières sont moyennes ou assez grandes ; nous avons vu ailleurs la variété de ses nids. Cette fourmi combat avec une véritable tactique déjà plus ou moins décrite par Huber. Lorsque les *F. sanguinea* ont affaire à un ennemi de leur taille, elles ne l'attaquent pas de front, mais cherchent toujours à le surprendre de côté. Elles vont par petites troupes qui envoient constamment des courriers chercher du renfort en arrière et s'occupent à épier les mouvements de l'ennemi et ses points faibles. Si une armée serrée de *F. pratensis* s'avance contre elles, elles cherchent à l'effrayer par des surprises. Tandis que le front de l'armée des *pratensis* est à deux pieds du nid des *sanguinea*, on voit tout à coup une troupe de celles-ci aller attaquer les flancs ou la queue de cette armée, s'élancer avec une impétuosité incroyable au milieu des *pratensis*, mais céder et se retirer presque aussitôt si la résistance est trop forte. Ces attaques par derrière effraient beaucoup les *pratensis* qui finissent souvent, lorsqu'elles sont répétées, par prendre une panique subite et par céder sur toute la ligne à la fois. C'est alors surtout que se déploie l'intelligence des *F. sanguinea*. Elles savent toujours saisir l'instant où les *pratensis* se communiquent le signal de la déroute, et elles savent s'apprendre cette découverte les unes aux autres avec une rapidité incroyable. Au moment même où l'on voit les *pratensis* se jeter les unes contre les autres en se frappant de quelques coups rapides, puis cesser toute résistance et s'enfuir en masse, on voit aussi les *sanguinea* se jeter tout à coup au milieu d'elles sans la plus petite retenue, mordant à droite et à gauche comme des *Polyergus*, et arrachant les cocons de toutes les *pratensis* qui en portent. J'ai vu souvent au premier instant une seule petite *sanguinea* faire ce manège au milieu de milliers de *pratensis* plus grosses qu'elle, sans craindre de les assaillir les unes après les autres. Les *pratensis* sont si stupéfiées qu'elles ne font plus la moindre résistance, fussent-elles cent

contre une. Une fois, des *pratensis* ainsi vaincues s'étaient réfugiées en masse à un mètre de distance, sous les larges feuilles d'un plantain, avec leurs cocons. Je vis arriver une seule petite ☿ *sanguinea* qui pénétra au milieu d'elles, et aussitôt toutes s'enfuirent à la fois en abandonnant leurs cocons. Aucune fourmi ne se jette sur les cocons des autres espèces comme la *F. sanguinea ;* lors des combats, on dirait que c'est son seul but. Tandis que les *F. rufa* s'acharnent toujours sur les ennemis qu'elles ont fait prisonniers pour les tuer, les *sanguinea* ne le font presque jamais. Ce n'est pas en tuant beaucoup d'ennemis, mais en répandant l'effroi dans leur camp qu'elles arrivent à vaincre. On voit à chaque instant une *F. sanguinea* se rouler par terre avec un ennemi, puis le lâcher aussitôt pour tomber sur un autre. Si l'on suit une *sanguinea* dans une de ces mêlées, on verra qu'elle arrache souvent un cocon à un ennemi pour le rejeter aussitôt par terre et en arracher un second à un second ennemi. J'en ai vu répéter cet acte plus de dix fois de suite sans jamais emporter le cocon ainsi conquis. Leur but est-il d'effrayer par là un grand nombre d'ennemis, ou simplement de les empêcher d'emporter les cocons ? Je n'en sais rien, mais il est certain qu'elles arrivent à ces deux résultats.

2. Les *F. sanguinea* travaillent fort bien dans leur nid, savent soigner les larves, bâtir, etc. (X). Beaucoup d'auteurs se sont demandé pourquoi elles faisaient des esclaves. *Or j'ai observé des fourmilières de F. sanguinea ne contenant pas une seule esclave fusca ni rufibarbis,* tandis que dans d'autres situées à peu de distance les esclaves formaient la moitié de la fourmilière. Le climat n'est donc pas pour grand'chose dans ceci, et les observations de Smith utilisées par Darwin, prétendant qu'en Angleterre la *F. sanguinea* fait moins d'esclaves que dans le midi, me paraissent avoir peu de portée. J'ai, en effet, observé sur le col de *Maloggia*, à une élévation de près de 1800 mètres, sous un climat tout particulièrement froid, des fourmilières *sanguinea* sans esclaves, et d'autres qui en avaient beaucoup. J'ai fait la même observation au pied du Mont-Tendre, c'est-à-dire presque dans la plaine. J'ai cru observer que les nids sans esclaves contenaient un nombre particulièrement grand de ☿ *sanguinea* très petites ; la loupe me montra toujours leur épistome échancré ; ce n'étaient donc point des *F. rufibarbis*, race qui manquait du reste dans les environs, tandis que les *fusca* y abondaient. Cependant cela n'explique pas grand'chose, car il y a de petites ☿ *sanguinea* dans toutes les fourmilières, aussi dans celles à esclaves. Je ne veux pas trop rechercher le motif qui pousse les *sanguinea* à se faire presque toujours des esclaves. Peut-être le sentiment de leur force, et le désir de travailler moins, pour faire plus à leur aise la chasse aux *Las. flavus* et *niger*, fut-il le mobile qui les poussa à cet acte. Celui-ci leur serait peu à peu devenu plus ou moins *instinctif* puisqu'il était avantageux à la conservation de leur espèce. Des faits analogues que nous verrons plus loin (XXII), chez les *F. rufa* et *exsecta*, semblent parler pour ce que je viens d'énoncer (erreur, 1919).

3. La manière dont la *F. sanguinea* se procure ses auxiliaires est fort différente des procédés du *P. rufescens*. Chose curieuse, quoique cette fourmi soit commune dans toute l'Europe, aucun auteur, sauf Huber, ne parle de ses expéditions. Il faut dire, il est vrai, qu'elles commencent ordinairement le matin, durent longtemps, et sont peu fréquentes. Huber les a admirablement décrites ; j'ai pu confirmer l'exactitude de tout ce qu'il en dit. On peut observer ces expéditions dès le milieu de juin au milieu d'août (à Vaux du moins). Les *F. sanguinea* partent par petites troupes, sans ordre ; ces troupes envoient constamment

des émissaires pour chercher un renfort qui n'arrive que peu à peu, de sorte qu'elles emploient plusieurs heures pour arriver à leur but. On ne voit point une armée compacte ayant une tête et une queue, mais, sur un espace de vingt à soixante pas, on remarque des pelotons de fourmis qui se suivent, et entre deux des isolées qui vont et viennent. Losque le peloton qui marche en tête a trouvé un nid de *F. fusca* ou de *F. rufibarbis*, il ne fait que l'examiner ; les habitants *(F. rufibarbis* p. ex.) ont le temps de se reconnaître et de chasser les premières *sanguinea* ou même de les faire prisonnières. Les *sanguinea* se hâtent alors d'aller appeler du renfort ; nulle part mieux que là on ne peut observer les signaux et la manière dont ils sont compris. Ces fourmis font un véritable siège ou plutôt un blocus, jamais d'invasion subite. Elles forment un cercle ou au moins un demi-cercle autour du nid de leurs ennemis et restent sans avancer, les mandibules ouvertes et les antennes en arrière. Les *rufibarbis*, de leur côté, arrivent en masse sur leur dôme, s'entassent sur les ouvertures du nid, et cherchent inutilement à attaquer les *sanguinea*. Quand ces dernières se sentent en force suffisante, elles tentent l'assaut qui ne manque jamais, et dont le but évident est d'ariver aussi vite que possible aux ouvertures du nid pour empêcher les *rufibarbis* d'emporter leurs *nymphes*. La seule présence des sanguinea effraie, en effet, tellement les *rufibarbis* que presque toutes sont déjà hors de leur nid au moment de l'assaut. Cet assaut produit une mêlée d'une vivacité étonnante. Les *sanguinea* s'élancent avec un ensemble remarquable sur le dôme et se répartissent en autant de troupes qu'il y a d'ouvertures. Chacune de ces troupes pénètre en partie dans l'ouverture qu'elle assiége en bousculant les *rufibarbis* qui en sortent, et en formant une véritable *douane* qui permet aux fourmis de sortir seules, mais force à rentrer toutes celles qui portent des nymphes. En effet, dès que l'assaut a commencé, toutes les *rufibarbis* cherchent à s'enfuir avec leurs nymphes, et c'est ce que les *sanguinea* ne veulent pas. Rien n'est curieux comme d'observer cette lutte aux portes du nid. Ici une *rufibarbis* parvient à s'enfuir ; là une *sanguinea* arrache une nymphe à une *rufibarbis* et la réintroduit dans le nid ou l'y jette simplement par l'ouverture ; ailleurs une *rufibarbis* veut sortir en emportant une larve, mais elle se voit rejetée dans le nid avec son fardeau, etc. Au bout de quelques minutes les *sanguinea* ont ainsi forcé les *rufibarbis* à évacuer leur nid en y laissant presque toutes leurs nymphes ; elles ont en même temps pénétré peu à peu elles-mêmes dans le souterrain. Quelques *rufibarbis* essaient bien d'y rentrer, mais il est rare qu'elles arrivent à en retirer une nymphe. Les *sanguinea* n'ont pas, il est vrai, les terribles mandibules pointues ni l'élan irrésistible des *P. rufescens*, mais elles sont en revanche bien plus grandes et plus fortes qu'eux. Aussi lorsqu'une *rufibarbis* ou une *fusca* lutte avec une *sanguinea* pour la possession d'une nymphe, a-t-elle toujours le dessous au bout d'un instant. Aussitôt après l'assaut une partie des *sanguinea* se mettent en petites troupes à la poursuite des *rufibarbis* dans toutes les directions, afin de leur ravir encore les quelques nymphes qu'elles ont emportées. Elles les débusquent des touffes d'herbe et des trous de grillons où les *rufibarbis* venaient de se réfugier avec leurs fécondes et le peu qu'elles avaient sauvé du pillage, s'y croyant en sûreté. Bref, c'est une razzia aussi complète que possible. *Une fois les rufibarbis entièrement éliminées et les sanguinea établies dans le nid conquis*, ces dernières commencent à emporter les nymphes hors du nid, et à les transporter chez elles, ce qu'elles font sans se presser. Ce déménagement dure encore pendant la journée suivante, même quelquefois

pendant trois jours et plus, lorsque la distance est grande et le butin considérable. Elles abandonnent ensuite le nid pillé où les *rufibarbis* ne rentrent presque jamais. Les *F. fusca* résistent au commencement avec tout autant d'énergie que les *F. rufibarbis*, et elles se déterminent en général moins facilement que ces dernières à prendre la fuite. Lorsque les *sanguinea* font l'assaut de leur dôme et que toute résistance au dehors est devenue impossible, il arrive le plus souvent que les *F. fusca*, au lieu de fuir, rentrent précipitamment dans leur nid et barricadent leurs portes avec des grains de terre. Mais les *sanguinea* ont bientôt arraché tous ces obstacles et se mettent à envahir le nid. Au bout d'un moment on voit tout à coup les *fusca* sortir en masse avec des larves et des nymphes. Elles ne font dès lors presque plus de résistance, et sont activement poursuivies par les *sanguinea*. En somme on peut dire que les *rufibarbis* qui perdent plus vite leur espoir, qui fuient plus tôt avec leurs nymphes, conservent par contre beaucoup plus de courage individuel après l'assaut, car elles osent même rentrer au milieu des *sanguinea* pour reconquérir leurs élèves. Les *sanguinea* cherchent toujours à tuer le moins possible de *rufibarbis* ou de *fusca*, mais lorsque ces fourmis s'attachent avec trop d'acharnement à leurs pattes, elles les écrasent avec leurs mandibules.

Les expéditions des *F. sanguinea* commencent, avons-nous dit, le matin ; suivant la distance où se trouve la fourmilière qu'elles vont attaquer, l'assaut a lieu à 11 heures, midi, 1 heure, 2 heures, parfois même seulement à 3 ou à 4 heures du soir. J'ai vu des *sanguinea*, après avoir conquis le nid d'une première fourmilière *rufibarbis*, repartir de ce nid dans une direction qui faisait un angle avec la première direction qu'elles avaient suivie, et aller piller une seconde fourmilière *rufibarbis* dont le nid était situé à 8 pas de celui de la première, et à plus de 50 pas du nid des *sanguinea*.

Un moyen fort simple d'observer ces assauts sans attendre les expéditions des *F. sanguinea* qui sont rares (guère plus de deux ou trois par an et par fourmilière), consiste à remplir un sac de ces fourmis, et à le verser à trois ou quatre décimètres d'une fourmilière *fusca* ou *rufibarbis*. Si les *sanguinea* sont assez nombreuses, et s'il fait chaud, le combat ne tarde pas à éclater. Mais dans ce cas elles n'ont pas le temps de faire un blocus, et, surtout si elles ont affaire à des *F. rufibarbis*, elles sont ordinairement attaquées avant d'avoir pu assaillir. Je vis souvent des *F. sanguinea*, en nombre vraiment très petit, attaquées ainsi par les *rufibarbis* du nid près duquel je les avais déposées, *se voir piller leurs propres nymphes par les rufibarbis*, et pourtant ne pas renoncer à l'assaut. Elles finirent même dans plusieurs cas par mettre en fuite les *rufibarbis* vingt fois plus nombreuses qu'elles et par s'emparer de leur nid. Ce n'est ni leur force, ni même leur adresse qui leur donne la victoire, mais simplement leur courage et leur tactique. Elles savent se reconnaître et marcher avec ensemble au milieu de nuées d'ennemis qu'elles effraient en les mordant de droite et de gauche sans jamais s'acharner sur l'un d'eux ; elles évitent avant tout de se laisser prendre les pattes. Elles font lâcher prise aux *rufibarbis* en menaçant leur tête de leurs mandibules, comme les *P. rufescens*, quoiqu'elles ne puissent pas la transpercer. J'ai vu des troupes de dix ou quinze *sanguinea* savoir manœuvrer assez bien au milieu de centaines de *rufibarbis* pour arriver à une des ouvertures du nid et y pénétrer à elles seules, décidant ainsi le sort du combat, car c'était le signal de la fuite des *rufibarbis*. Les *rufibarbis* se mettent très tôt à emporter des larves et des nymphes, mais elles continuent malgré cela à se défendre, ce

qui n'est pas le fait des *fusca*. J'ai même vu un cas où un très petit nombre de *sanguinea* apportées par moi avaient réussi par leur hardiesse à envahir un énorme nid de grosses *rufibarbis* dont les habitants en fuite avec leurs nymphes couvraient le terrain à dix ou quinze décimètres à la ronde. Cependant les *rufibarbis* qui rentraient dans le nid pour en tirer encore des nymphes ne trouvant plus ou presque plus de *sanguinea* qui s'opposassent à elles vinrent rappeler les fuyardes qui rentrèrent peu à peu avec leurs nymphes. En effet, les combats ayant continué, les *sanguinea* dispersées par la masse énorme de *rufibarbis* qui sortaient, et amarrées en grande partie au terrain par celles qui se défendaient, n'avaient plus pu se réunir pour assiéger les trous ; elles furent alors presque toutes tuées par les *rufibarbis* qui, revenues de leur frayeur, se jetèrent sur elles d'un commun accord. Comme Huber, j'ai trouvé plusieurs fourmilières de *F. sanguinea* qui avaient à la fois des esclaves *fusca* et *rufibarbis*. Il n'y a rien d'étonnant là, car les *sanguinea* soignent elles-mêmes en grande partie les nymphes de leurs esclaves. Ce qui est bien plus curieux, c'est qu'une même fourmilière de *P. rufescens* ne pille *presque* jamais (IX) qu'une des deux espèces d'esclaves, lors même que des fourmilières de l'autre sont à sa portée.

P. S. (1919). Je me trouvais dans une course en 1910 au Jorat, près du Chalet Boverat, avec les membres de la Maison du Peuple de Lausanne. Assis, par hasard, près d'un nid de *Formica sanguinea* de petite taille, je voulus montrer aux personnes présentes leurs esclaves. J'eus beau chercher, je n'en trouvai point. Dépité, je me mis en route pour chercher un nid de *Formica fusca* avec nymphes, afin de démontrer au moins le pillage esclavagiste. Mais j'eus beau chercher dans une grande prairie jusqu'à 150 mètres de distance environ, impossible de trouver un nid de *Formica fusca*. Seulement des *Lasius* et des *Tetramorium caespitum*. Cette prairie et quelques champs environnants sont entourés, de trois côtés, d'un grand bois de sapins très bien peigné et nettoyé. De guerre lasse, je revins avec trois ou quatre personnes qui m'accompagnaient, en suivant le bord du bois pour retourner au point du départ. Sur ce bord, je trouvai immédiatement un grand nid de *Formica sanguinea* dont les [illegible] étaient de petite taille, comme dans le premier. J'eus beau creuser, impossible d'y trouver une seule esclave, ni une seule nymphe de *Formica fusca*. Quelques pas plus loin, je trouvai un second nid en communication avec le premier et ainsi de suite jusqu'au point de départ, sur une longueur de plus de 150 mètres. Je trouvai ainsi une quarantaine de nids, distants de 2 à 5 mètres les uns des autres, tous en communication les uns avec les autres par des chaînes de fourmis et ne contenant aucune esclave.

En outre, quelques nids appartenant à la même colonie se trouvaient dans la prairie, un peu plus éloignés du bord du bois, et je suis certain que le nombre total des nids était de plus de quarante, mais je n'eus pas le temps de chercher partout. Je pris alors un petit sac rempli de fourmis de l'un des nids (assez éloigné) pour les porter sur le premier. La confraternité entre les fourmis du second et du premier nid fut immédiate. Aucun signe d'inimitié, ni même de méfiance. Il n'y avait donc aucune erreur possible ; il s'agit d'une immense colonie polycalique (à plusieurs nids) de la *Formica sanguinea* européenne, absolument dépourvue d'esclaves. Ce fait n'a jamais été observé jusqu'ici, à ma connaissance. Comment l'expliquer ?

On sait que Wheeler a découvert la manière dont se forment les fourmilières de la *Formica sanguinea* Une femelle fécondée attaque à elle seule une petite fourmilière de *formica fusca* ou *rufibarbis*, pille les nymphes, chasse les habitants et se procure ainsi des esclaves qui se chargent d'élever sa progéniture. Il est vrai que j'ai découvert, en présence de M. Wheeler lui-même, une fourmilière naissante avec deux femelles de *Formica sanguinea*, quelques ouvrières très petites et adultes de cette espèce et quelques nymphes et jeunes ouvrières de *Formica rufibarbis*. Dans ce cas déjà, je soupçonnai que les femelles *sanguinea* avaient pu, exceptionnellement, élever elles-mêmes leur progéniture.

Il me semble évident qu'actuellement la colonie du Chalet Boverat a exterminé toutes les *Formica fusca* ou *rufibarbis* des environs et que c'est là, probablement, la raison pour laquelle elle n'a pas ou plus d'esclaves. C'est, probablement aussi, pour cela que les individus qui la composent sont si petits, — on peut dire rabougris —, faute d'avoir été bien nourris par de nombreuses esclaves dans leur état larvaire.

Mais comment cette colonie a-t-elle pu se former ? A l'ordinaire la *F. sanguinea* ne possède qu'un, ou tout au plus deux, plus rarement trois nids, très rapprochés les uns des autres, et encore les habite-t-elle souvent alternativement plutôt que simultanément. Par contre, elle change assez souvent son domicile, probablement lorsqu'elle a trop pillé et affaibli les fourmilières environnantes des espèces esclaves.

Or, il est évident qu'une colonie de plus de quarante nids ne peut pas émigrer et changer de place comme une fourmilière n'ayant qu'un ou deux nids. Les fourmilières ordinaires de *Formica sanguinea* ne peuvent pas se recruter de nouvelles femelles fécondes de leur propre fourmilière lors de l'essaimage, par la simple raison que ces femelles ne viennent pas retomber sur leur petit domaine très local. Aussi les fourmilières de *Formica sanguinea* ne vivent-elles que quelques années. Au contraire, les fourmilières de *Formica rufa, pratensis, exsecta,* etc., avec leurs grandes colonies et leurs longues routes d'exploitation dans les environs, recueillent lors de l'essaimage les femelles de leur espèce et peuvent de ce fait exister sans changement pendant quarante-cinq ans, comme je l'ai observé moi-même, ou même pendant quatre-vingts ou cent ans, comme l'a démontré Charles Darwin.

Il est évident pour moi qu'une colonie de *Formica sanguinea* de plus de quarante nids ne peut être entretenue par une seule, ni même par deux femelles fécondes. Il me semble donc évident que dans ce cas particulier des circonstances spéciales ont produit dans cette colonie ce qui se passe dans les fourmilières de *F. rufa, exsecta* et autres, c'est-à-dire que les femelles sont retenues de temps à autre par les fourmis allant et venant entre les nids de la colonie. La situation, au bord intérieur d'un bois plus ou moins semi-circulaire et dans une prairie en partie isolée, semble propice à la chose, les femelles fécondées ayant beaucoup de chance de venir retomber parmi les ouvrières de leur fourmilière étendue.

Mais tout cela n'explique pas l'origine première de cette colonie si curieuse et si exceptionnelle. Je laisse ce point en suspens, ne voulant pas faire de conjectures sur des bases insuffisantes. Il faut certainement qu'il y ait eu un concours exceptionnel de circonstances ayant fait revenir et retenir des femelles fécondes.

Ce qu'il y a de très remarquable, c'est de voir l'instinct polycalique (instinct qui pousse les individus d'une même fourmilière à fonder différents nids à une petite distance les uns des autres tout en constituant une société commune), que nous trouvons normalement et constamment chez la race *F. aserva* de l'Amérique, venir remplacer accidentellement l'instinct esclavagiste chez des *Formica sanguinea* d'Europe.

Notons que les autres races nord-américaines de la *F. sanguinea* font régulièrement bien plus d'esclaves que notre *sanguinea* d'Europe. Donc, ce qui est aux Etats-Unis et au Canada un caractère constant de chaque race est variable chez notre unique race européenne.

Quoi qu'il en soit, mon observation montre une fois de plus la plasticité cérébrale de la *Formica sanguinea.*

Je ne crois pas me tromper en attribuant la petite taille de ces *sanguinea* à une dénutrition relative due à l'absence complète d'esclaves. Néanmoins, il existe des fourmilières dont les individus sont de petite taille et qui ont des esclaves. Je ne puis donc pas être trop affirmatif.

L'idée qu'il puisse s'agir d'une variété spéciale me semble devoir être écartée pour les raisons indiquées et d'après tout ce que nous savons sur la *F. sanguinea* d'Europe.

4. Les *F. sanguinea* vont encore souvent attaquer en petites troupes des nids de *Lasius niger* et *flavus ;* elles s'amusent à en tuer les habitants, mais ne s'emparent du nid que lorsqu'elles veulent s'y établir. Schenk a cru à tort qu'elles faisaient des esclaves avec les nymphes du *L. alienus*, et F. Smith qu'elles en faisaient avec celles du *L. flavus.* C'est une erreur complète ; elles ont toujours mangé les nymphes de *Lasius* que je leur ai données. Ces auteurs ont évidemment pris des cas de nids doubles pour des fourmilières mixtes. Il m'est bien arrivé une fois, le 22 août, de trouver dans un nid de *F. sanguinea* situé sous une pierre toute une rangée nombreuse de cocons de *Lasius (niger ? flavus ?) ;* mais il n'y avait aucune ☿ de *Lasius* éclose à côté, tandis qu'il y avait de nombreuses esclaves *rufibarbis.* Ce nid contenait en outre de nombreux cocons de *rufibarbis* et de *sanguinea.*

Mais je vois dans ce fait seulement une preuve de plus que les *F. sanguinea* font souvent la chasse aux *Lasius* et à leurs cocons pour les manger (v. du reste l'exp. X). C'est grâce à la taille de ces cocons et à la localité où se trouvait le nid que je pus reconnaître avec certitude qu'ils étaient de *Lasius.*

5. Rien n'est fréquent comme de voir déménager les *F. sanguinea*, et cependant elles sont au fond d'une fidélité remarquable à leurs nids. Elles ont en effet l'habitude de se construire ou plutôt de voler plusieurs nids (aux *F. fusca* qu'elles ont pillées, à des *L. flavus*, etc.), et d'habiter tantôt l'un, tantôt l'autre, souvent deux ou trois à la fois ; l'un d'eux est ordinairement le préféré, du moins pendant quelques années, puis plus tard c'est un autre. Plusieurs auteurs prétendent qu'elles ont un nid qui leur sert de quartier d'hiver. Je ne le crois pas. Je connais du moins une fourmilière qui a trois nids et qui a positivement passé l'hiver une fois dans l'un et l'autre fois dans un autre.

6. Lorsque des *F. sanguinea* sont vaincues par une grosse fourmilière de *F. pratensis*, ce qui arrive fréquemment, elles savent s'enfuir en bon ordre avec leurs nymphes, et défendent les portes de leur nid jusqu'à la dernière limite ; j'ai vu quelques-uns de ces cas. Les *pratensis* ne savent pas bloquer le nid ; leur but n'est du reste pas de piller les cocons qu'elles méprisent même souvent complètement. Elles assiègent d'abord d'un seul côté et seulement une ou deux portes, de sorte que les *sanguinea* ont le plus souvent le temps de faire tout leur déménagement par les issues encore libres avant que les *pratensis* y soient arrivées. Les seules déroutes véritables de *F. sanguinea* que j'aie observées furent causées par des *Polyergus* (IX) [1]. A nombre égal la *F. sanguinea* l'emporte toujours sur la *F. pratensis ;* j'ai vu des *sanguinea* mettre en fuite des *pratensis* au moins quatre fois plus nombreuses qu'elles. Ce qui donne le dessus à l'ordinaire aux *F. pratensis*, c'est leur nombre beaucoup plus grand ; même leurs plus petits nids sont extrêmement peuplés.

7. Je vis une fois des *F. sanguinea* surprises au milieu d'une expédition par une violente averse, nouveau cas où l'instinct des fourmis se trouve en défaut. Une autre fois je vis une armée de *P. rufescens* revenant chargée de nymphes être assaillie par une petite troupe de *F. sanguinea ;* quelques *Polyergus* ayant lâché leurs cocons pour se défendre, les

---

[1]) Les combats entre *P. rufescens* et *F. sanguinea* sont un des plus merveilleux exemples de l'importance de la tactique dans les luttes des fourmis. Aucune fourmi n'est battue aussi facilement par le *P. rufescens* que la *F. sanguinea*, et cela parce qu'elle a la même tactique que lui, mais avec moins d'ensemble, moins de résolution, et sans avoir les mêmes armes. Elle est culbutée et roulée par l'élan irrésistible de l'amazone avant d'avoir pu se reconnaître. En effet, ni l'une ni l'autre de ces fourmis ne cherche à tuer ses adversaires ni à les fixer au terrain ; chacune, au contraire, cherche à les intimider en s'élançant au milieu d'eux, et en mordant à droite et à gauche. Or, dans cette manœuvre, les *P. rufescens*, quoique plus petits, ont l'avantage de savoir se communiquer beaucoup plus promptement leurs signaux que les *sanguinea*, d'avoir plus qu'elles la faculté de marcher rapidement en avant en troupe serrée ; de plus ils possèdent deux terribles mandibules arquées et pointues toujours prêtes à transpercer la tête de l'ennemi qui osera les saisir. On comprend ainsi comment une troupe résolue de 60 *P. rufescens* (IX) put repousser rapidement l'armée plus hésitante de toute une fourmilière *sanguinea* (plusieurs centaines de [illegible]) jusqu'aux portes de son nid, et lui inspirer par là une telle terreur que toute cette fourmilière s'enfuit à la fois en quelques minutes, abandonnant honteusement son nid et presque toutes ses nymphes à ces quelques ennemis. Cette même armée de 60 *rufescens* n'aurait certainement pas pu mettre en déroute une fourmilière de *F. pratensis* ni même de *F. rufibarbis* aussi forte que l'était celle des *sanguinea*, et cela parce que ces fourmis, qui ont moins peur que

sanguinea attrapèrent ces derniers et s'enfuirent en les emportant. Une autre fois encore des *F. fusca* que j'avais établies au milieu d'un massif furent pillées moins d'une heure après leur installation par une troupe de trente ou quarante *sanguinea* qui venaient d'un très petit nid situé à dix pas de distance.

3. espèce. F. rufa.

Elle se distingue des précédentes par le manque d'initiative individuelle, par le sacrifice de l'individu à la masse. C'est précisément le contraire de la *F. fusca*. Tout se fait chez elle en commun. Des chemins battus la conduisent le plus souvent à ses pucerons, aux arbres qu'elle exploite, etc. Partout où elle va ainsi en bande, elle se regarde comme chez elle, et, si on met un ennemi, on voit bientôt arriver de la fourmilière des flots de défenseurs. Cette fourmi est essentiellement maladroite ; elle se cogne partout en marchant, passe dix fois à côté d'un objet qu'elle cherche sans le remarquer, etc. Ses mouvements sont brusques. C'est de toutes nos fourmis celle qui a la meilleure vue, mais on dirait que c'est aux dépens de ses autres sens qui, à en juger d'après ses allures, doivent être fort obtus. C'est la fourmi qui sait le mieux éjaculer du venin à distance, et surtout en l'air ; elle le lance jusqu'à cinq ou six décimètres de hauteur. Les *F. rufa, pratensis* et *truncicola* vivent au grand jour, plus que toutes les autres, et se tiennent sur le dôme en assez grande quantité. Au printemps les ☿ s'y trouvent même en gros tas, immobiles, les unes sur les autres.

Deux points essentiels distinguent cette espèce de la *F. sanguinea* avec laquelle une de ses races, la *F. truncicola*, a extérieurement de grands rapports : 1° Sa tactique dans les combats est toujours d'aller en une seule masse serrée, droit en avant. Ses efforts tendent à tuer le plus d'ennemis qu'elle peut, et à cet effet les ☿ se sacrifient aveuglément pour le bien commun. Jamais une petite troupe ne se sépare de la masse pour faire une attaque sur les flancs de l'ennemi. Une ☿ ne s'aventure presque jamais seule, et si cela lui arrive, elle s'enfuit au plus vite pour rejoindre les autres (à moins qu'elle ne tombe au milieu des ennemis avant d'avoir eu connaissance de leur présence, p. ex. au moment où l'on vient de verser un sac de fourmis vers le nid d'une fourmilière ennemie). Cette espèce ne poursuit jamais un ennemi qui s'enfuit en cessant toute résistance ; elle n'en est pas capable. 2° La *F. rufa* ne fait pas d'esclaves.

---

les *sanguinea* d'exposer leur vie en s'acharnant sur leurs ennemis dans des luttes corps à corps, auraient employé une autre tactique beaucoup plus nuisible aux amazones. Elles les auraient saisies individuellement par le thorax, inondées de venin, amarrées au terrain, et auraient ainsi paralysé leur mouvement d'ensemble en s'acharnant sur chacune d'elles en particulier. Il suffit de comparer ce combat que je viens de rappeler avec celui de l'expériencee VIII. 14, où aussi une soixantaine d'amazones assaillirent à l'improviste une fourmilière *rufibarbis*, pour voir combien les *sanguinea* sont plus facilement battues par les *P. rufescens* que les *rufibarbis*. Et pourtant les *sanguinea* de l'expérience IX auraient pu certainement à leur tour vaincre sans peine une fourmilière *rufibarbis* plus considérable que celle de l'expérience VIII. 14. J'ai provoqué dès lors plusieurs combats entre *P. rufescens* et *F. sanguinea* ; ces dernières furent toujours culbutées avec la même facilité et ne purent jamais faire subir de pertes appréciables aux amazones. Une fois même les esclaves *rufibarbis* d'une petite fourmilière *sanguinea* attaquée par des amazones (le combat avait été provoqué par moi) résistèrent seules jusqu'à la fin, et parvinrent à sauver quelques nymphes tandis que les *sanguinea* fuyaient lâchement en abandonnant tout.

Nous avons assez parlé des guerres des *F. pratensis* en particulier (V. 4., etc.) ; celles des *F. rufa* et *truncicola* que j'ai observées n'en différaient presque pas. J'ai étudié avec soin un combat entre *F. truncicola* et *F. sanguinea ;* les *F. truncicola* se sont conduites tout à fait comme des *pratensis.* Gould décrit déjà les migrations des *F. rufa* et la manière dont elles se transportent. Huber les approfondit jusque dans leurs plus fins détails.

I. race. *F. rufa i. sp.* Des chemins battus. Grands nids ; grandes fourmilières. Vie dans les lieux boisés. En général les nids sont beaucoup plus grands, plus hauts et plus coniques que chez la *F. pratensis* par rapport à la population qu'ils contiennent. Ils sont aussi et surtout plus grands dans le sens absolu du mot.

II. race. *F. pratensis.* Exactement comme la précédente, mais fourmilières en général moins grandes ; les nids sont plus petits, surtout plus plats, et les habitants y sont très entassés. Vie dans les prairies et au bord des bois. Chemins battus, le plus souvent du moins.

1. Je n'ai guère à ajouter à ce que dit Huber des *migrations* de cette race (les migrations sont identiques chez les deux autres, comme j'ai pu l'observer). Les ☿ se portent les unes les autres, et portent aussi les ♀ et les ♂ par les mandibules ; la fourmi portée se roule sous la tête de la porteuse. Ces déménagements se distinguent de ceux des *F. fusca* et *sanguinea* par leur plus grand ensemble. Il s'en fait presque toujours plusieurs à la fois, puis viennent des contre-déménagements (retours à l'ancien nid), et cela finit souvent par former des colonies ou même des scissions (VII). Un de ces déménagements me donna l'occasion de faire un dénombrement, fort peu exact il est vrai, mais qui a l'avantage de donner une idée du nombre des ☿ d'une fourmilière *pratensis :*

Des *F. pratensis* d'une fourmilière de moyenne grandeur commencèrent et terminèrent sous mes yeux (à côté de ma demeure) un déménagement fort simple d'un ancien nid dans un nouveau, avec un troisième nid servant d'étape à mi-chemin. Je me mis à compter, entre l'ancien nid et l'étape, combien de ☿ passaient dans un sens, et combien dans l'autre, pendant une minute à une place fixe. Je fis ce dénombrement à plusieurs heures différentes des belles journées, et je jugeai approximativement que huit journées pareilles auraient suffi pour déménager toute la fourmilière (cela dura plus longtemps à cause de quelques jours froids et pluvieux, puis à cause du commencement et de la fin du déménagement où les recruteuses [porteuses] sont toujours en plus petit nombre). Je calculai aussi d'après plusieurs observations qu'en moyenne le recrutement durait seulement 7 heures par jour, soit de 9 ½ h. du matin à 4 ½ h. du soir, car c'était au mois de mai ; les nuits étaient très froides et les journées très chaudes ; on voyait commencer et s'arrêter le recrutement à un moment relativement très précis. J'obtins les chiffres suivants :

1° Recruteuses retournant à vide de l'étape à l'ancien nid . . . . 38 à 50 par minute.
2° Recruteuses se dirigeant en sens contraire, de l'ancien nid à l'étape, chargées chacune d'une autre ☿ . . . . 32 à 40 par minute.
3° Fourmis allant à vide de l'ancien nid à l'étape . . . . 5 à 7 par minute.
4° Fourmis allant de l'étape à l'ancien nid chargées d'une autre ☿ . 0.

Les nombres de la rubrique 2° doivent être doublés, puisque chaque ☿ en porte une autre. Si nous prenons les moyennes, nous avons 78 ☿ allant de l'ancien au nouveau nid et 44 allant du nouveau à l'ancien par minute. Il s'ensuit que la population du nouveau nid

s'accroît par minute de 34 ☿. D'après les données admises plus haut, il est facile de calculer qu'on arrive à une fourmilière d'environ 114,000 ☿ (disons de 90,000 à 150,000, vu les nombreuses sources d'erreur). Si l'on met la fourmilière en question qui était moyenne en regard des petites et des grandes, on peut penser que les fourmilières des *F. pratensis* varient de 5,000 ou 10,000 ☿ à 400,000 ou 500,000, lorsqu'elles ne forment pas de colonies. La population des grandes colonies doit s'élever beaucoup plus haut, surtout chez les *F. exsecta, L. fuliginosus,* etc.

2. Je m'assurai aussi dans ce déménagement du fait que les recruteuses arrivant à la fin de la journée sur l'ancien nid y restaient ; j'en vis même plusieurs qui voulaient encore emporter des ☿ dans le nouveau nid être entraînées par celles-ci dans le souterrain. Aussi, le lendemain matin, voyait-on des ☿ quitter l'ancien nid chargées d'autres ☿, avant que les premières recruteuses venant du nouveau nid fussent arrivées.

3. Une scène assez curieuse se passa sous mes yeux lors de ce même déménagement. Je vis tout à coup une grosse ☿, évidemment malade, luisante, marcher en trébuchant, avec les tarses et les antennes flétris, ayant une mandibule ouverte et l'autre fermée. Elle marchait sur le dôme de l'ancien nid. Je vis d'autres ☿ s'approcher d'elle, la lécher à divers endroits, la palper avec leurs antennes, et chercher à l'entraîner doucement dans l'intérieur du nid en la tirant par les pattes. Une recruteuse de taille moyenne arrive soudain, écarte les autres ☿ d'un air résolu et cherche à prendre la malade. Elle l'invite avec les antennes à s'accrocher à l'une de ses mandibules, mais la malade n'a pas l'air de comprendre. Elle essaie alors de la prendre par la tête, par le pédicule, par le cou, par les pattes ; elle la pousse vivement dans tous les sens. La malade a enfin l'air de comprendre à moitié ce qu'on lui veut ; elle replie ses pattes et ses antennes, puis se laisse tomber, mais sans prendre une mandibule de la recruteuse. Celle-ci la saisit alors par deux de ses jambes repliées à la fois, et l'emporte ainsi vers le nouveau nid. Un quart d'heure après je retrouvai ce couple quelques pas plus loin, sur la ligne de recrutement ; je le reconnus à la manière anormale dont la malade était portée. Je fis lâcher prise à la recruteuse au moyen d'un fétu. La malade se déroula et recommença à boîter, mais la recruteuse, revenue de sa peur, la saisit de nouveau et continua son chemin en la portant. Voilà un cas où une ☿ malade fut l'objet d'attentions spéciales de la part de ses compagnes ; Ebrard et Huber citent des cas plus touchants, mais peut-être moins évidents. Ici il n'y a pas de doute ; on la porte dans le nouveau nid, et en la prenant d'une manière anormale. Ce n'est pas l'ordinaire, et les ☿ malades *à ce point* sont le plus souvent délaissées ou rejetées hors du nid, comme le montre fort bien Ebrard par quelques expériences (l. c. p. 31).

4. Dans une autre fourmilière *pratensis* située au bord d'une haie et d'un pré, je fis un dénombrement d'un autre genre, celui des insectes divers, sauterelles, cercopis, chenilles, vers, etc., que les ☿ rapportent par leurs chemins ; je comptai qu'il en passait en moyenne 4 par minute à la même place, le 21 mai, à 2 heures de l'après-midi. Si l'on pense que cette fourmilière (très grande, il est vrai) avait encore 7 autres chemins plus ou moins fréquentés, et que pendant les fortes chaleurs les ☿ sortent la nuit, autant que le jour, on comprendra quelle destruction d'insectes cela représente.

5. Huber parle (l. c. p. 170) d'une sorte de gymnastique, ou plutôt de combats simulés que se livrent les *F. pratensis (rufa ?)* ☿ d'une même fourmilière, sur leur dôme,

lorsqu'elles sont dans l'état le plus tranquille et le plus prospère. Malgré l'exactitude avec laquelle il décrit ce fait, j'avais peine à y croire avant de l'avoir vu moi-même, mais une fourmilière *pratensis* m'en donna l'exemple à plusieurs reprises lorsque je l'approchai avec précaution. Des ☿ se saisissaient par les pattes ou par les mandibules, se roulaient par terre, puis se relâchaient, s'entraînaient les unes les autres dans les trous de leur dôme pour en ressortir aussitôt après, etc. Tout cela sans aucun acharnement, sans venin ; il était évident que c'était purement amical. Le moindre souffle de ma part mettait aussitôt fin à ces jeux. J'avoue que ce fait peut paraître imaginaire à qui ne l'a pas vu, quand on pense que l'attrait des sexes ne peut en être cause. (S. Freud dirait peut-être aujourd'hui, en 1919, que c'est de l'amour « sublimé » !)

6. J'ai souvent observé des fourmilières *pratensis* où toutes les ☿ étaient petites ; les plus grosses étaient de la taille des ☿ moyennes ordinaires, et les petites, de 4 à 6 mm., formaient la grande majorité. J'en vis une qui était tout particulièrement composée de ☿ pygmées, et qui se trouvait en plein déménagement ; je la pris d'abord pour une fourmilière de *F. pressilabris*. Les ♀ y étaient aussi très petites.

III. race. *F. truncicola*. Elle se rapproche plus de la *F. sanguinea* que les précédentes. Fourmilières plus petites que celles des *F. rufa* et *pratensis*. Je n'ai jamais vu de chemins battus partant du nid. Les ☿ de cette race sont encore plus fortes et plus robustes que celles des deux autres. Elle aime les bords des bois. Je n'ai jamais pu l'observer d'une manière suivie, ne l'ayant jamais eue à ma portée. Elle se rapproche surtout de la *F. pratensis*, pour les mœurs, et a des analogies que nous avons indiquées avec la *F. sanguinea ;* nous avons vu les différences à propos de cette dernière fourmi.

Les mœurs des *F. rufo-pratensis* et *truncicolo-pratensis* semblent faire aussi une transition entre celles des races typiques. Les formes *rufa-pratensoïdes* sont en général de petite taille et ont plutôt les mœurs de la *F. rufa (polyctena, piniphila)*. Les formes *pratensis-rufoïdes* sont en général assez grandes et ont plutôt l'habitus des *F. pratensis*. Tout cela est du reste fort peu absolu.

4. espèce. F. exsecta

1. L'initiative individuelle est peu de chose chez cette espèce, comme chez les *F. rufa*, mais les ☿ ont beaucoup plus soin de leur vie et emploient une tactique particulière pour préserver leur corps très délicat des mandibules ennemies. Cette tactique n'est décrite par aucun auteur, et cependant il suffit pour l'observer de faire combattre des *F. exsecta* (ou *pressilabris)* avec d'autres *Formica*. On voit alors les *F. exsecta* s'avancer en troupe assez serrée, où les ☿ sont en mouvement continuel, mais ne s'écartent jamais les unes des autres sans revenir aussitôt en arrière. Elles sautent en mordant à droite et à gauche, mais elles évitent toujours d'en venir directement aux prises avec un ennemi, à moins qu'elles n'arrivent à le saisir de manière à ne pouvoir être mordues elles-mêmes sur le dos. Elle attrapent ainsi des *F. pratensis* deux ou trois fois longues et six fois fortes comme elles en sautant sur leur dos, ou en prenant la base d'une de leurs antennes ou de leurs pattes. Mais elles excellent surtout dans l'art de se jeter deux ou trois à la fois sur un ennemi en le prenant chacune par une extrémité et en tirant de toutes leurs forces en sens inverse les unes des autres pour éviter d'être mordues. Elles amarrent ainsi au terrain une grosse ☿ *pratensis*, car elles sont habiles à se cramponner avec leurs pattes. C'est alors que se montre le trait

vraiment caractéristique de cette espèce : sitôt qu'un ennemi est ainsi amarré, une ☿ *exsecta* ou même deux à la fois se postent sur son cou qu'elles cherchent à couper ou plutôt à scier avec leurs mandibules. La constance de cet acte est remarquable et donne un caractère tout spécial à ces combats. Mais alors les ☿ qui amarraient l'ennemi au terrain lâchent très souvent prise, surtout si elles sont menacées, et la ☿ occupée au cou y reste seule. Celle-ci ne lâche presque jamais prise, et l'on voit dans un combat entre *exsecta* et *pratensis* une foule de ces dernières courant avec une petite *exsecta* cramponnée à leur cou qu'elle cherche à couper. Si la *pratensis* est de la taille de l'*exsecta* ou seulement un peu plus grosse, elle ne tarde pas à s'arrêter, et à être prise de convulsions, sa chaîne nerveuse étant coupée ; mais si une petite *exsecta* a affaire à une grosse *pratensis*, il est rare qu'elle parvienne seule à la décapiter ; il lui faut le concours de plusieurs camarades. Une *exsecta* saisie sur le dos par une *pratensis* est ordinairement écrasée en un instant. J'ai vu des *F. exsecta* employer le même procédé envers des *Camponotus ligniperdus*, et arriver ainsi à en occir plusieurs. L'échancrure de l'occiput permet à la *F. exsecta* une forte extension de la tête, extension qui doit lui être utile dans ses décapitations d'ennemis. La *F. exsecta* ne fait point de chemin battu, quoique elle ne sorte presque pas individuellement, mais elle marche en colonnes nombreuses qui vont exploiter les arbres, etc. Elle est extrêmement active à construire son nid et à soigner ses larves. Elle se nourrit surtout de la liqueur des pucerons. Dès qu'une fourmilière de cette espèce est un peu grande, elle colonise. Cet instinct de vivre en colonies est des plus caractéristiques ; nous en avons parlé dans l'architecture (constructions hors des nids). La *F. exsecta* ressemble à la *F. rufa* par la brusquerie de ses mouvements, par sa bonne vue, par la grande union entre toutes les ☿ d'une fourmilière, union qui dépasse encore celle des *F. rufa*. Elle s'en distingue par son adresse, sa tactique prudente, ses nids fermés sur le dessus du dôme où elle ne se tient qu'en fort petit nombre.

2. Les deux races de cette espèce ont presque exactement les mêmes mœurs. Les seules différences sont dans l'architecture, les caractères zoologiques et l'*habitat ;* nous en parlons ailleurs. On peut dire que la *F. pressilabris* [1]) est à peu près à la *F. exsecta* ce que la *F. pratensis* est à la *F. rufa*, et cela presque à tous les points de vue (couleur, nids, habitat, taille). Les ☿ des deux races ont le corps mou et très délicat. Elles ne font pas d'esclaves. Rien n'est plus facile que de provoquer une alliance entre des *F. exsecta* (ou *pressilabris* de fourmilières (colonies) différentes ; il suffit de les mêler. Par contre si on les établit à une certaine distance les unes des autres, elles se battent lorsqu'elles se rencontrent ; l'une des fourmilières finit par s'éloigner de l'autre, et non par se réunir à elle. J'ai fait des expériences à ce sujet avec les deux races.

3. *Etablissement d'une fourmilière d'exsecta i. sp. :* Le 12 juin 1871 j'apportai une grande quantité de *F. exsecta* prises dans la grande colonie du Mont-Tendre dont nous avons parlé ailleurs, et je les mis au bord d'un petit bois à Vaux. Elles commencèrent par s'établir dans leur tas de matériaux et par assaillir deux fourmilières de *L. niger* et une de *L. flavus ;* elles firent pendant deux ou trois jours le siège des nids de ces fourmis et en

---

[1]) La *F. pressilabris* typique vit en Suède, en Norvège et dans nos Hautes-Alpes, où je l'ai trouvée à Zermatt. Sa ♀ est lisse et luisante. Notre variété des plaines suisses a été appelée, par Emery, var. *Foreli* Em.

tuèrent beaucoup avant de les avoir chassées ; les *L. flavus* qui étaient un peu plus loin conservèrent même la moitié de leur nid. En même temps des bandes d'*exsecta*, ou plutôt des colonnes, partant du tas, allaient envahir les arbustes environnants dont elles chassaient les *L. niger* et les *F. fusca* pour prendre leurs pucerons. Mais mes *exsecta* s'avancèrent surtout en une grande colonne qui suivit la lisière du bois. Arrivées à quelques mètres de leur tas elles trouvèrent un chêne occupé par des *C. ligniperdus* qui y venaient en file cultiver des pucerons. Les *exsecta* firent des efforts inouïs pour déposséder ce terrible ennemi ; elles grimpèrent même sur le chêne malgré lui, mais elles finirent par être repoussées après s'être fait tuer par centaines, non sans occir toutefois elles-mêmes un certain nombre de *ligniperdus*. En quelques jours elles fondèrent encore deux nids au bord du bois, tout en conservant un de ceux des *L. niger* auquel elles firent un dôme en matériaux. Je pus admirer l'union de ces fourmis dans cette occasion plus que jamais ; elles sortaient toujours en colonnes et rentraient toutes ensemble le soir, lorsqu'il faisait frais. Jamais des ☿ ne s'aventurèrent seules, du moins pendant les huit premiers jours. Une ☿ ne pouvait être attaquée sans être secourue aussitôt par plus de vingt compagnes. Cette fourmilière, prospère encore à l'heure qu'il est, a renoncé complètement à aller inquiéter les *C. ligniperdus* (encore une preuve de la mémoire individuelle chez les fourmis).

4. J'établis une fois des *F. pressilabris* d'une manière tout analogue dans un pré. Les ☿ de cette race sont un peu moins délicates que celles de *F. exsecta i. sp.*, et s'entendent si possible encore mieux à décapiter leurs ennemis. Elles firent comme les précédentes et ne s'éloignèrent de leur tas qu'en colonnes. Elles envahirent plus de dix trous de grillons dont elles chassèrent les possesseurs. C'est un acte que toutes les fourmis savent faire pour se procurer un abri provisoire. Elles entrent au nombre de trois ou quatre dans la demeure du grillon qui sort et cherche à les mordre ou à les chasser avec ses pattes ; mais elles se jettent sur lui en lui prenant les jambes et en l'inondant de venin. Le grillon cède alors aussitôt et s'enfuit en abandonnant son nid, bien heureux quand il n'est pas tué avant d'avoir pu s'échapper. Mes *pressilabris* eurent encore à lutter contre quelques *F. rufibarbis*, fondèrent deux ou trois petits nids et se fournirent de pucerons sur un pin situé à peu de distance.

5. Les *F. exsecta* et *pressilabris* sont très curieuses à observer dans leurs combats avec le *L. niger* et surtout avec le *L. flavus*. Elles ont une grande frayeur d'être prises par les pattes, et le *L. flavus* dont la seule manière de combattre est de s'accrocher aux jambes de ses ennemis leur fait souvent plus peur qu'aucune autre fourmi. Quand on leur donne des cocons d'autres espèces, elles les prennent quelquefois avidement et d'autres fois les méprisent ; je ne les leur ai jamais vu élever ; elles les mangent donc, du moins dans la règle. J'ai observé non loin de Vaux une fourmilière *pressilabris* qui, il y a quelques années ne possédait qu'un nid. Elle a si bien prospéré dès lors, qu'elle possède plus de 12 nids maintenant, et occupe en entier un petit pré.

6. Les formes intermédiaires *(F. exsecto-pressilabris)* sont très fréquentes ; leurs mœurs sont aussi intermédiaires, ce qui n'est pas difficile à se représenter ; on les trouve surtout dans les Alpes et dans les sous-Alpes, dans les montagnes en général, tandis que dans la plaine les deux formes typiques prédominent.

XXII

Fourmilières mixtes naturelles

P. S. (1919). Je crois qu'il est instructif de reproduire tel quel le chapitre suivant, quoiqu'il repose sur une interprétation erronée de faits alors inconnus. C'est en même temps une bonne leçon de chose pour les amateurs d'hypothèses. En effet, Wheeler et d'autres ont prouvé depuis que ce que je prenais en 1874 pour des fourmilières mixtes anormales étaient simplement le fait du parasitisme des femelles fondatrices de nouvelles fourmilières. Chez toutes les espèces de *Formica* sens strict *(rufa, exsecta* et diverses espèces américaines) les femelles fécondées sont incapables d'élever elles-mêmes leurs larves et se font adopter d'une façon ou d'une autre par une petite fourmilière du sous-genre *Serviformica (fusca, rufibarbis*, etc.), dont la femelle féconde a disparu, ou est occise par elles. J'ai, plus tard, moi-même découvert en Amérique de pareilles fourmilières initiales des *F. exsectoïdes* et *microgyna*. Donc, ce qui me paraissait énigmatique en 1874, est un fait régulier et normal. Voici mes remarques de l'année 1874 :

Croirait-on que des espèces de fourmis fort différentes, ennemies naturelles, et qui, à l'ordinaire, vivent en fourmilières simples, des fourmis chez lesquelles on n'a jamais observé d'instincts esclavagistes, se trouvent, dans certains cas fort rares, former entre elles des fourmilières mixtes. J'avoue que ce fait me parut si invraisemblable que je ne pus le croire complètement qu'au quatrième cas qui se présenta à moi. Comme de pareilles observations n'ont jamais été faites, à ma connaissance, je vais les donner en détail dans l'ordre chronologique.

1. Un des premiers jours de septembre 1867 je trouvai dans un bois non loin d'Apples une fort petite fourmilière de *F. exsecta* d'une variété très grande et presque entièrement rouge que j'ai nommée *rubens* dans le tableau des espèces où je la décris. En ouvrant le nid, je vis des *F. fusca* ☿ typiques mêlées à ces *exsecta-rubens*, et leur aidant à emporter au fond du souterrain les cocons mis à découvert. La fourmilière était si petite que je ne pus en prendre un sac ; en quelques minutes presque toutes les ☿ eurent disparu, et, le temps me manquant, je dus me contenter de quelques-unes que je mis dans de l'alcool. Je ne pouvais en croire mes yeux, et cependant je tenais des ☿ des deux espèces qu'on ne pouvait méconnaître ; je venais bien de les voir s'entr'aider et non se battre. Je tâchai de me persuader que cette *F. exsecta-rubens* était une nouvelle espèce esclavagiste, mais je ne pus trouver de différences essentielles entre elle et l'*exsecta* typique, de sorte que je finis par être convaincu que je m'étais trompé dans mon observation. Il faut cependant dire que je retournai l'année suivante chercher cette fourmilière, mais qu'il me fut impossible de la retrouver, quoique je me rappelasse parfaitement de la place où elle se trouvait. Je ne revis jamais non plus de *F. exsecta-rubens*. Par contre je trouvai, parmi des fourmis que M. Dietrich avait rapportées d'Andermatt une ☿ se rapportant évidemment à cette forme.

2. Le 26 avril 1870, mon ami M. Bugnion me rapporta des *F. exsecta* ☿ normales et des *F. fusca* ☿ typiques qu'il m'assura avoir prises non loin de Lausanne sous l'écorce d'un même tronc pourri, entièrement mêlées les unes aux autres. Elles étaient toutes deux en grand nombre, et il les vit entrer ensemble dans les mêmes galeries, sans se battre le moins du monde. Malgré l'évidence du fait et la confiance absolue que j'avais dans le talent observateur de M. Bugnion, je conservai des doutes. L'été suivant M. Bugnion me rapportait encore des *F. fusca* ☿ qu'il avait prises cette fois sous une pierre, aux Ormonts, mêlées avec des *F. exsecto-pressilabris* d'une forme typiquement intermédiaire.

3. Le 23 juin 1871, en soulevant une pierre au-dessus de Stresa (Iles Borromées), je ne fus pas médiocrement surpris de trouver sous elle des *Tapinoma erraticum* mêlés à des *Bothriomyrmex meridionalis*. Les deux espèces étaient à peu près en nombre égal et couraient par centaines les unes au milieu des autres en portant des larves et des nymphes, exactement comme des ☿ d'une même fourmilière. Elles entraient dans les mêmes trous sans avoir le moins du monde l'air de s'éviter les unes les autres lorsqu'elles se rencontraient. Je les observai soigneusement avant de rien faire, et je ne pus voir le plus petit symptôme d'inimitié. Jamais un nid double ne m'avait offert pareil spectacle. A une place se trouvait un tas de nymphes, et à une autre un tas d'œufs, lorsque je soulevai la pierre. Les deux sortes de fourmis les portèrent d'un commun accord dans le souterrain. Je pris alors tout ce que je pus enlever du nid et je le mis dans un grand sac avec beaucoup de terre, afin que les ☿ pussent s'y séparer à leur aise en deux camps, si telle était leur intention ; je mis ensuite ce sac dans ma malle, car j'étais en voyage. Les 1er et 2 juillet j'ouvris mon sac pour observer ; les deux espèces y étaient toujours mêlées, portant leurs nymphes ensemble ; aucune trace de combat. Si elles avaient été ennemies, elles se seraient séparées en deux camps. Je ne pus dès lors rouvrir le sac que le 15 juillet. Il ne vivait plus que quelques ☿ de chaque espèce. Je les mis dans une arène de gypse où elles se réunirent sous un même morceau de terre. Le 17 juillet je mis les cinq derniers *Tapinoma* avec les cinq derniers *Bothriomyrmex* dans un bocal. Ils se réunirent aussitôt en un seul groupe, se léchant les uns les autres, tandis qu'un *T. caespitum* ☿ et un *S. fugax* ☿ qui se trouvaient par hasard aussi dans la terre du sac et que je mis avec eux allèrent se cacher chacun dans un coin. La bonne intelligence dura deux jours au bout desquels je mis fin à l'expérience. On pourra objecter à la seconde partie de cette observation que la possibilité d'une alliance forcée dans le sac, comme dans l'expérience VI. 6, était donnée. La première partie, soit les observations faites sur le nid avant de mettre les fourmis dans le sac, le fait de la place plus que suffisante que les ☿ avaient dans ce même sac pour se séparer en deux groupes distincts, et enfin les faits relatés plus haut à propos du *T. erraticum* (p. 334) me semblent cependant prouver suffisamment qu'il y avait alliance préexistante (voir ici la fin du chapitre XXII).

4. Le 3 juillet 1871, en soulevant une pierre sur un mur près de Loco (Tessin), je fus enfin forcé de me rendre à l'évidence : une fourmilière composée aux trois quarts de *F. fusca* ☿ et au quart de *F. truncicola* ☿ était là, avec des larves, des œufs, des cocons et des nymphes nues. Les cocons et les nymphes nues, quoique portés surtout par les *F. fusca*, ne pouvaient être que *truncicola*, vu leur taille. Le mélange et l'amitié étaient complets ; toutes ces fourmis couraient ensemble et se frappaient de leurs antennes. Je vis une *F. fusca* prendre doucement une jeune ☿ *truncicola* par une mandibule, et la porter au fond du nid après que celle-ci se fut roulée sous sa tête. L'habitus m'avait déjà fait voir du premier coup que c'étaient bien des *F. truncicola* et pas des *F. sanguinea ;* je m'en assurai à l'endroit même avec la loupe. Ne pouvant les emporter vivantes, je me contentai de mettre des ☿ des deux sortes dans l'alcool. Dans ce cas les actes d'amitié entre les deux espèces furent si évidents, le nid était si isolé, seul sur un mur, qu'il n'y avait plus le moindre doute possible.

5. Le 11 juillet 1871, sur le passage de l'Albula, en descendant du côté de Bergün, je trouvai une petite fourmilière de *F. exsecto-pressilabris* n'ayant qu'un seul nid. En ouvrant

ce dernier je vis un certain nombre de *F. fusca* ☿ courir au milieu des *exsecto-pressilabris* et rentrer avec elles dans le souterrain. J'étais fort pressé et je ne pus faire d'autres observations.

6. Le 30 août 1871 je trouvai, à quelques pas du sommet du Mont-Tendre, une petite fourmilière de *F. pratensis*. Le nid avait un dôme bien formé avec les matériaux ordinaires. En le démolissant je trouvai un assez grand nombre de *F. fusca* ☿ courant au milieu des *pratensis*. Il y avait dans le nid beaucoup de cocons assez petits, mais ayant cependant l'air d'être des cocons de *pratensis* ☿. Je vis les *fusca* s'occuper activement à emporter ces cocons dans le souterrain. Une d'elles saisit même une ☿ *pratensis* égarée à quelque distance du nid, et l'y rapporta après que celle-ci se fut roulée sous sa tête. Il n'y avait pas la plus petite dispute ; l'accord était parfait entre les deux espèces. Je ne pus voir aucune nymphe nue. Je mis tout ce que je pus prendre dans un sac et je le versai à Vaux sur le gazon, le même jour, à mon retour. Là je pus suivre tout à mon aise les bons rapports entre les deux espèces ; elles déménagèrent dans un gite découvert par les *pratensis*. Je vis les *fusca* y entrer avec elles, y porter des cocons, etc., etc. Le doute n'était pas possible ; j'avais affaire à une fourmilière mixte *fusca-pratensis* où les *fusca* formaient environ un dixième de la population.

7. Les cas que je viens d'énumérer sont les seuls dont j'aie connaissance. Il est impossible de nier leur analogie avec les fourmilières normales de la *F. sanguinea*, et de ne pas songer aux fourmilières de *F. sanguinea* sans esclaves. D'un autre côté, tout en s'étonnant de la diversité de ces cas et des espèces qui les concernent, on remarquera que la *F. fusca*, l'espèce esclave par excellence, figure dans tous, sauf dans le n° 3. Mais pourquoi, lorsqu'on donne à des *F. pratensis* ou *exsecta* des cocons de *F. fusca*, les mangent-elles toujours (du moins à ce que j'ai vu) ? Je rappellerai cependant les expériences IV et XIV: 1. Remarquons aussi que le cas 2 (l'un des deux), 4, 5 et 6 concernaient des fourmilières de montagne, se trouvant à une assez grande élévation. La proportion numérique des ☿ de chaque espèce différait dans chacun des cas ; elle ne montre aucune régularité. Dans toutes ces observations, sans exception, la fourmilière mixte était petite ou assez petite. Le cas le plus singulier est sans contredit celui des *Tapinoma* et des *Bothriomyrmex*. Peut-on penser que des *Tapinoma* aient eu une fois l'idée de former une armée pour aller piller des *B. meridionalis* et en faire des esclaves ? Mais est-il beaucoup plus facile de se le représenter de la part des *F. exsecta, truncicola* et *pratensis*, fourmis qui dédaignent souvent même de relever les cocons de *F. fusca* qu'on leur donne ? Je me garde de rien vouloir décider sur l'origine de ces fourmilières, mais je rends attentif à la possibilité d'une alliance entre espèces différentes, plus ou moins forcée par les circonstances, possibilité prouvée par l'expérience VI. 6.

P. S. (1919). Et voilà comment une nouvelle découverte (ici celle de Wheeler) vient subitement éclaircir des observations qui semblaient jusque là inexplicables ou contradictoires. Les dites fourmilières mixtes étaient petites, *parce qu*'elles étaient initiales, etc. Du reste les fourmilières devenues mixtes par suite d'alliances artificielles ou de pillage naturel des larves et des nymphes n'en existent pas moins ; seulement il s'agit là d'une *autre* catégorie de faits. Voir du reste XII, p. 218, l'explication du cas 3, par Santschi.

XXIII

Espèces et races du genre **Lasius**

Ce genre (voy. tableau des espèces et des races) se distingue par ses grandes fourmilières, et surtout par la variété et la finesse de son architecture dont nous avons assez parlé ailleurs. Les ♀ fécondes sont entourées d'une foule de ☿ qui les suivent partout, les recouvrent même souvent en entier, les nourrissant et recueillant les nombreux œufs qu'elles pondent. Les *Lasius* se suivent à la file, mais ne se portent pas. Ils cultivent tous une foule de pucerons qui les alimentent, sauf le *L. emarginatus*. Ils combattent au fond avec assez peu d'ensemble, mais leur grand nombre fait souvent croire qu'ils en ont. Toute leur tactique consiste à attraper les jambes de leurs ennemis en se réunissant au nombre de quatre ou cinq. Ils font cela même pour les ennemis de leur taille. Lorsque leur demeure est assiégée, ils ne cherchent jamais à s'enfuir en sortant tous ensemble de leur nid avec leurs larves, leurs nymphes, leurs ♀ fécondes, comme le font les *Formica, Camponotus, Tapinoma* (pas toujours) et *Plagiolepis ;* mais ils se cachent dans leurs souterrains, tout en les défendant à outrance, galerie par galerie. C'est un vrai combat de barricades ; ils bouchent toutes les avenues avec des grains de terre que l'ennemi doit enlever pour avancer. Leurs nids étant toujours fort grands et construits en vrais labyrinthes, ils peuvent soutenir cette lutte pendant assez longtemps à moins que l'ennemi ne soit en nombre immense. Pendant ce temps ils minent activement la terre dans une direction quelconque, afin de s'évader ; le plus souvent, du reste, ils ont des canaux souterrains minés d'avance. Le fait est que si l'on fait assiéger ainsi un nid de *L. flavus* ou *niger* p. ex. par des *F. pratensis*, on ne tarde pas à voir s'élever à une très faible distance un nouveau dôme de *Lasius*. C'est ainsi que la plupart des espèces de ce genre savent sauver leur famille bien plus complètement que par une fuite soudaine, et cela grâce à leurs vastes constructions souterraines. Ces combats souterrains de défense et d'attaque peuvent du reste passer à l'état chronique, et nous retombons dans ce que nous avons appelé les nids doubles. Cette manière de se défendre contre un ennemi, et de s'en défendre au moyen de barricades souterraines a été décrite plus haut (XI. 6) d'après des observations directes ; elle n'est pas seulement le propre des *Lasius*, mais des *Tetramorium*, et en général de toutes les grandes fourmilières à nids minés dans la terre, à part celles des genres indiqués ci-dessus *(Formica*, etc.). Les combats entre *Lasius* d'espèces ou de races différentes n'ont jamais la violence de ceux des *Formica*. Les adversaires se tiennent plutôt sur la défensive, se menaçant de leurs mandibules ouvertes, et faisant des soubresauts à la façon des *Camponotus*. Le *L. niger* attaque souvent les *L. flavus* et *mixtus*.

1. Sous-genre *Dendrolasius*

1. espèce. *L. (Dendrolasius) fuliginosus*. Se distingue par ses grandes colonies, son architecture, son odeur, ses chemins battus et ouverts, sa vie au grand jour, sa marche en files. Il cultive les pucerons des grands arbres, surtout ceux du chêne. Il en a beaucoup d'espèces, entre autres une très grande vivant sur l'écorce du tronc. Il sait aussi faire la chasse aux vers et aux insectes, comme la *F. rufa*. Sa supériorité numérique et son odeur le font craindre de toutes les fourmis. Je mis un jour le contenu de plus de dix nids de *F. pratensis* devant un tronc d'arbre occupé par des *fuliginosus*. Ceux-ci furent d'abord

assiégés dans leur arbre, mais ils se hâtèrent d'aller demander du secours aux nids des autres arbres de la colonie, et je ne tardai pas à voir arriver à pas mesurés d'épaisses colonnes noires qui sortaient des arbres environnants ; je compris alors l'utilité des colonies ; les *pratensis* accablées par le nombre s'enfuirent en masse, non sans avoir eu une foule de morts et en abandonnant presque tous leurs cocons à l'ennemi. Les *fuliginosus* prirent ces cocons avec avidité et les firent tous disparaître dans leur arbre. Une autre fois, je vis une file de *L. fuliginosus*, allants et venants, qui traversaient un sentier. Presque tous ceux qui rentraient à leur nid portaient de belles nymphes ☿, ♀ ou ♂ de *Myrmica (scabrinodis ?).* Ces nymphes étaient toutes entièrement fraîches, mais plusieurs d'entre elles étaient plus ou moins déchirées. Il était évident que ces *L. fuliginosus* venaient de dévaliser une fourmilière de *Myrmica*, mais j'eus beau suivre leur file dans le pré d'où elle venait, je ne pus découvrir le nid pillé ; il faut dire du reste que le temps me manquait. A en juger par la quantité de nymphes pillées, la fourmilière des *Myrmica* ne devait pas être petite. Le sort réservé à ces nymphes était évidemment d'être mangées.

Une expérience que je fis sur l'odeur du *L. fuliginosus* ne fut pas aussi décisive que l'expérience faite sur celle du *T. erraticum*, mais le résultat fut différent. Je coupai les têtes, thorax et abdomens de plusieurs ☿ et les mis ensemble dans l'alcool. L'alcool ne se purifia qu'avec une certaine peine de cette odeur pénétrante du *L. fuliginosus*. Les *têtes*, écrasées, donnèrent une odeur très violente, mais les thorax et les abdomens ne me parurent pas entièrement inodores. L'expérience est un peu difficile (vu la ténacité de l'odeur) ; elle a besoin d'être renouvelée avec beaucoup de soin. Je crois cependant avoir montré que cette odeur n'a pas sa source dans les glandes anales, comme chez les *Tapinoma*, ou dans le venin. L'éjaculation du venin ne produit du reste pas d'odeur marquée.

2. Sous-genre *Lasius sens strict*

2. espèce. *L. niger*. Intermédiaire entre la vie au grand jour du précédent et la vie souterraine des suivants. Les mœurs et l'habitus de ses races diffèrent considérablement, de sorte qu'on ne peut pas dire beaucoup de généralités sur son compte. C'est presque la seule espèce qui fasse des chemins couverts ; c'est sa spécialité ; les pavillons sont aussi le plus souvent son œuvre. C'est très souvent à leur aide qu'elle va chercher les pucerons sur les plantes, les englobant ainsi à peu près dans son nid. Elle sait les transporter comme des larves d'un endroit à un autre suivant ses besoins.

1. race. *L. niger i. sp.* La plus commune des fourmis suisse avec le *L. flavus* et le *T. caespitum*. Nids dans la terre ou dans les vieux troncs. Pucerons cherchés surtout sur les tiges et sur les feuilles, avec ou sans pavillons ; quelquefois dans le nid, en automne (Huber). Assez robuste et courageux.

Le *L. niger* combat très fréquemment les *T. caespitum, F. fusca, L. flavus, F. sanguinea, Myrmica* diverses, avec des chances très différentes. Je vis un jour (29 avril, à 2 heures après-midi) un nid de *F. rufibarbis* entièrement cerné et assiégé par des milliers de *L. niger*. Une grande partie au moins du combat se passait à l'extérieur, sur le dôme. Les *niger*, en masses serrées, n'osaient cependant pas avancer, mais ils occupaient déjà quelques galeries périfiques du nid. Les *rufibarbis* n'osaient entrer ni sortir de leur nid qu'en passant de brin d'herbe en brin d'herbe au-dessus de l'armée des *niger ;* plusieurs

d'entre elles étaient prises et tuées. Je repassai le même soir à cet endroit où je trouvai les assiégées et les assiégeants dans la même position respective. Le *L. niger i. sp.* est l'ennemi le plus terrible de l'espèce *L. umbratus* et de ses races qui sont cependant de plus grande taille que lui. Deux exemples suffiront pour le montrer :

Le 8 avril 1871, je trouvai, sous une grosse pierre, une grande fourmilière de *L. niger* au milieu desquels se trouvaient des centaines de *Las. mixtus* morts, mais tous fraîchement tués. Il est évident que les *L. niger* avaient fait irruption dans une de leurs galeries en minant sous terre, les avaient ainsi surpris et tués, puis avaient ressorti leurs cadavres. Le 12 mai 1871, je vis dans le creux d'un tronc pourri des *L. niger* occupés en foule à dépecer de gros cadavres jaunes que je reconnus être ceux de *Las. affinis* ☿. Une énorme pierre se trouvait à côté de ce tronc. Je la soulevai et trouvai sous elle le nid des *Las. affinis* déjà à demi envahi par les *L. niger*. Je vis quelques combats individuels ; un *affinis* seul l'emportait sur un *niger*, mais sa délicatesse, sa lâcheté et sa lenteur, jointes au manque de secours (car les *affinis* étaient peu nombreux) lui donnaient finalement toujours le dessous. Huit jours après, les *affinis* avaient entièrement disparu et les *niger* occupaient toute la place. J'ai revu dès lors plusieurs cas analogues.

Dans ses combats avec le *L. emarginatus*, il a toujours le dessous ; il en est presque toujours aussi de même dans ses luttes avec le *T. caespitum* dont l'aiguillon est mortel pour lui, ainsi qu'avec les *Myrmica ;* mais son agilité et la facilité avec laquelle il mine la terre lui donnent d'autres avantages sur les *Myrmicinae.*

2. race. *L. alienus.* Cette race a les mêmes mœurs que la précédente, mais sa vie est un peu plus cachée, et son humeur plus pacifique. Elle fait plus ou moins passage aux mœurs du *L. brunneus.*

3. espèce. *L. emarginatus.* C'est sans contredit la plus robuste et la plus forte des quatre espèces. Elle a un odorat d'une grande finesse. Des pots de confiture, entourés d'eau, sont néanmoins bloqués par des centaines de ces fourmis qui cherchent en vain le moyen d'y pénétrer. Les ☿ ne s'aventurent guère individuellement, mais vont en files le long des corniches et des murs où elles ont leurs passages habituels. Si l'on appuie une fois le doigt sur l'endroit où elles vont et viennent, à un moment où aucune ☿ ne s'y trouve, on voit la première ☿ arrivant à cet endroit s'arrêter net, les antennes au vent, puis retourner en arrière ; bientôt on aperçoit des ☿ courant d'un air inquiet des deux côtés de l'espace où l'on a passé le doigt, sans oser le traverser ; très souvent elles font un détour et passent en dessus ou en dessous ; elles ne se remettent que peu à peu à reprendre la ligne droite, non sans s'arrêter souvent en agitant leurs antennes. Les antennes de cette fourmi sont toujours en l'air ; elle ne tâte presque jamais le terrain, et rarement les objets, sauf ceux qu'elle mange ou va manger. Ses nids dans les murs et dans les maisons ne lui permettent pas d'élever des pucerons à domicile ; elle va les chercher sur des arbres fruitiers principalement et semble avoir une prédilection pour les Gallinsectes. Elle attaque tout dans les maisons. J'avais dans une commode de ma chambre, au second étage, une boîte mal jointe, remplie de chenilles. Je la trouvai un jour envahie par des centaines de *L. emarginatus* qui avaient déjà tué toutes les chenilles. Une autre fois ils entrèrent dans une boîte qui contenait des papillons fraîchement tués, et les déchirèrent en les arrachant à leurs épingles. Un jour je trouvai des *L. emarginatus* en combat avec des *T. caespitum.* Les

T. caespitum semblaient vouloir se retirer à cause du soleil. Je mis alors un morceau de sucre entre les deux camps. Aussitôt les *L. emarginatus* se jetèrent en foule dessus en culbutant les *Tetramorium* pour le sucer à leur aise ; ils repoussèrent même l'ennemi à une certaine distance au delà. Mais les *Tetramorium* s'étaient, paraît-il, aperçus de quelque chose, car je les vis bientôt sortir en masse de leur nid et venir attaquer les *emarginatus.* Le combat devint très violent. Tandis que les *Tetramorium* prisonniers résistaient grâce à leur dureté, les *emarginatus* étaient tués en quelques minutes lorsqu'ils étaient pris. Ces derniers perdirent bientôt courage malgré leur nombre et leur taille plus forte. Les *Tetramorium* avancèrent et les chassèrent du sucre qu'ils se mirent à manger à leur tour. Je semai encore des miettes de cette pomme de discorde dans la direction où se retiraient les *emarginatus* qui furent poursuivis jusqu'à leur nid.

Je cherchai à trouver la source de l'odeur des *L. emarginatus*, comme je l'avais fait pour les *L. fuliginosus*, et j'obtins à peu près le même résultat ; seulement l'odeur me parut assez également répartie dans les trois parties du corps. Cette expérience demande aussi à être confirmée.

4. espèce. *L. brunneus.* Cette espèce est un peu à la précédente ce que le *L. alienus* est au *L. niger*, mais avec des différences beaucoup plus profondes. Elle est d'une timidité, d'une faiblesse et même d'une lâcheté qui étonnent à juste titre quand on pense à la grandeur de ses fourmilières. Elle sort très peu de son nid, et vit presque exclusivement d'énormes pucerons qu'elle élève dans ses cases et dans ses chemins couverts pratiqués dans l'écorce des arbres où elle fait le plus souvent son nid. Elle a grand soin de ces pucerons et les emporte lorsqu'on les découvre, ou du moins elle les conduit dans ses galeries encore intactes lorsqu'elle ne peut les porter. Ces pucerons ont un suçoir extrêmement long qu'ils tiennent à l'ordinaire profondément enfoncé dans l'épaisse écorce de l'arbre dont ils sucent les sucs. Ils ne peuvent l'en retirer qu'à grand'peine, et rien n'est drôle, lorsqu'on les a mis à découvert, comme de voir les *L. brunneus* tirer de toutes leurs forces ces pauvres bêtes dont la trompe qui sort lentement de l'écorce est si tendue qu'elle risque de se rompre. Le nom de *Formica timida* que Fœrster avait donné au *L. brunneus* lui convenait fort bien ; c'est dommage qu'il soit venu trop tard.

Le 9 juillet 1872, je trouvai près de Martigny, au pied d'un noyer, sous des pierres adossées au tronc, une grande fourmilière de *L. brunneus* dont le nid se continuait dans la terre, autour des racines, et dans l'écorce du tronc. Dans celles des cases du nid qui se trouvaient sous les pierres, étaient amassées en quantité considérable de petites graines noires, oblongues, dures, à hile blanc et mou. Ces graines, grosses environ comme des grains de millet, étaient proprement arrangées en tas proportionnés à la hauteur et à la surface des cases. Les ☿ *L. brunneus* les portaient comme leurs cocons. Il n'y en avait pas sous les pierres qui ne recouvraient pas quelque partie du nid des *L. brunneus.* C'est la seule fois que j'aie vu un fait pareil chez une fourmi suisse autre que le *Messor structor.*

Les mœurs des *Las. alieno-niger, alieno-brunneus, nigro-emarginatus* tiennent plus ou moins le milieu entre celles des races typiques.

5. espèce. *L. flavus.* Cette espèce a la vue très faible et vit presque toujours sous terre ; les ☿ ne sortent guère que lors de l'accouplement pour accompagner les ♀ et les ♂, et retenir quelques [illegible] fécondes nécessaires à l'entretien de la fourmilière. C'est la fourmi

mineuse par excellence. Elle vit exclusivement de la liqueur de ses pucerons ; je ne puis mieux faire que de renvoyer le lecteur à Huber qui l'a étudiée avec le plus grand soin. Elle va évidemment chercher ses pucerons sur les racines des plantes au moyen de canaux souterrains, et elle les élève sur les racines qui avoisinent son nid. Dès qu'on les met à découvert, elle les emporte comme ses propres larves, fait que j'ai observé fort souvent. Huber a vu un combat entre deux fourmilières qui se volaient réciproquement leurs pucerons. Les *L. flavus* soignent même dans leur nid, avec leur propre progéniture, les œufs pondus en automne par ces insectes qui sont vivipares au printemps ; Huber l'a démontré de la manière la plus évidente. Mises hors de leur nid, ces fourmis sont très craintives, marchent sans s'écarter les unes des autres et en tâtant constamment le terrain avec leurs antennes ; dès qu'elles trouvent une fissure, elles s'y cachent et y portent leur famille ; si elles n'en trouvent pas, elles se mettent à miner à l'endroit même ; jamais on ne les verra essayer de déménager en grand à découvert. Si leur nid est attaqué par d'autres fourmis, elles se défendent avec acharnement, mais elles sont si délicates qu'elles se font presque toujours battre ; elles se retirent alors sous terre, à côté ou à peu de distance, en faisant un mur mitoyen (nids doubles).

6. espèce. *L. umbratus.* Ses mœurs sont les mêmes que celles de l'espèce précédente, mais encore plus cachées, plus souterraines. Je n'ai pu remarquer de différences sensibles entre les deux races que j'ai observées *(umbratus i. sp.* et *mixtus).*

7. espèce. Le *L. bicornis* avec sa race *affinis* ont des mœurs très cachées, souterraines, et sont fort rares. Leurs ♀ et ♂ essaiment de nuit.

XXIV

Espèces et races du genre **Myrmica**

Les *Myrmicinae* d'Europe sont en général loin d'avoir des mœurs aussi intéressantes que les *Camponotinae* et les *Dolichoderinae*. Le genre *Myrmica* se distingue par son aiguillon très fort et par la taille assez grande de ses ☿ qui ne craignent pas l'air ni la lumière. Les ☿ de ce genre savent cultiver des pucerons sur les plantes et même faire des pavillons en terre pour les protéger. Elles ont une grande initiative individuelle, mais peu d'ensemble dans leurs combats. Elles sortent presque toujours seules, et déploient une adresse et une audace dignes de la *F. rufibarbis*. Elles ont du reste plus d'un rapport d'habitudes avec cette espèce ainsi qu'avec les autres *Serviformica.* Elles marchent régulièrement, tantôt en relevant la tête et en étendant les antennes, tantôt en frappant la terre avec ces organes. Le toucher odorifère est leur sens le plus fin, semble-t-il, comme chez tous les *Myrmicinae.*

1. Sous-genre *Neomyrma*

1. espèce. *M. (Neomyrma) rubida.* C'est sans contredit l'espèce la plus redoutable des fourmis d'Europe. Les gros *Messor* qui ont une apparence bien plus féroce avec leurs énormes têtes, sont des êtres fort inoffensifs. Quelques exemples montreront le courage de la *M. rubida* et la force de son aiguillon.

Au mois de juillet 1863 je versai un sac rempli de *F. pratensis* vers des ouvertures en cratères d'où sortaient des *M. rubida*, près de Lavey. Les *pratensis* qui s'écartèrent de

leur tas tombèrent dans ces entonnoirs et se battirent avec les *rubida* qui sortirent bientôt, après les avoir toutes tuées, et cernèrent le tas. Les *pratensis* étaient fort effrayées ; elles n'osaient que saisir rapidement les *rubida* pour les relâcher aussitôt et s'enfuir, tandis que, lorsqu'une *rubida* avait pris une *pratensis* par la patte, elle ne lâchait pas, mais la tuait d'un coup d'aiguillon. Il suffit aux *rubida* de moins d'une heure, à partir du moment où je versai le sac, pour tuer toutes les *pratensis*. sans en excepter une, quand même ces dernières étaient plus nombreuses qu'elles. Pas une seule *M. rubida* n'avait été tuée. Quelque temps après je mis un tas de *rubida* vers une grande colonie de *F. cinerea*. Elles résistèrent pendant plus de deux heures à des torrents de *cinerea* qui arrivaient de tous les nids, et tuèrent beaucoup plus d'ennemis qu'elles n'étaient nombreuses, avant de succomber. Un *P. rufescens* s'étant mis à vouloir mordre une *M. rubida*, il fut tué en quelques secondes.

Le 7 juillet 1871, je trouvai une colonie de plusieurs grands nids de *M. rubida* dans la vallée de Bregaglia. J'en mis une forte poignée au milieu du dôme d'une grande fourmilière de *F. rufa i. sp.* Les *rufa* sortirent bientôt par milliers de leur nid ; leur dôme en était couvert. Croirait-on que cette poignée de *rubida* tint bon, et que pas une *rufa* n'osa envahir le cercle d'un décimètre de diamètre, ou un peu plus, qu'elles occupaient ! Bien plus : c'étaient les *rubida* qui attaquaient, et qui, au lieu d'essayer une fuite en corps en s'ouvrant un passage au milieu des *rufa*, ce qui leur eût réussi sans peine, restaient tranquillement sur leur tas, occupées à porter leurs nymphes, et se jetaient de temps en temps sur les *rufa* les plus avancées qui reculaient aussitôt. Elles tuèrent beaucoup de *rufa* en ma présence, tandis qu'à peine deux ou trois d'entre elles qui s'étaient trop aventurées succombèrent à la masse de leurs ennemies et surtout au venin, mais non sans avoir fait chacune plusieurs victimes. Quelques-unes s'échappèrent en traversant toute la foule des *rufa*. Après avoir observé ce combat pendant une demi-heure, je dus partir. Les *rubida* avaient à peine perdu quelques millimètres de terrain ; elles tenaient toujours ferme ; pas une *rufa* n'osait pénétrer dans leur cercle. C'était cependant au milieu du nid des *rufa*.

Le 9 août 1869 je mis un gros sac de *rubida* (prises sur le Jura) à Vaux, vers un chemin de *F. pratensis*, à peu de distance du nid de ces dernières. En vain des centaines de *pratensis* vinrent-elles essayer de faire valoir leurs droits par la force ; les *rubida* ne cédèrent pas d'un centimètre, et les *pratensis*, après s'être fait tuer inutilement en quantité, durent se détourner de leur chemin.

La piqûre de la *M. rubida* n'est pas indifférente à l'homme (v. IVme partie, chap. II). Les *M. rubida* ⁚ savent former des files régulières qui servent à relier deux nids d'une colonie, ou qui conduisent à quelque lieu d'exploitation. Elles aiment à nicher dans le sable, au bord des rivières.

2. Sous-genre *Myrmica sens strict*

2. espèce. *M. rubra*. Cette espèce, bien plus petite que la précédente, se distingue d'elle dès l'abord par son épinotum biépineux ; elle ne fait jamais de cratères ; du reste ses mœurs ressemblent fort à celles de la *M. rubida*.

Les races *laevinodis* et *ruginodis* sont très belliqueuses, comme la *M. rubida*. Elles sont hautes sur jambes, piquent assez fort (ce sont elles qu'on appelle ordinairement *fourmis rouges)*. Les guerres entre fourmilières différentes de la même race sont très

fréquentes. Elles aiment les lieux humides et ombragés. La *M. laevinodis* sait mieux que toutes les autres cultiver les pucerons. Ses nids ont ordinairement un dôme qui est le plus souvent temporaire ; elle les fait aussi sous les pierres et dans les troncs pourris, souvent dans les terrains marécageux. La *M. ruginodis* a moins besoin d'humidité ; elle habite plus souvent sous les pierres et dans les troncs pourris ; elle fait un peu transition entre les *M. laevinodis* et *sulcinodis*. Les races *laevinodis* et *ruginodis* se ressemblent énormément ; on trouve entre elles des transitions. Toutes deux manquent entièrement dans les lieux arides.

La *M. sulcinodis* est une forme assez exclusivement alpine, vivant sous les pierres. Son habitus et ses mœurs sont assez intermédiaires entre l'habitus et les mœurs des *M. ruginodis* d'un côté et *scabrinodis* de l'autre.

La race *rugulosa* est une forme plutôt rare et mal définie, vivant dans les prairies, et ressemblant énormément aux petites *scabrinodis ;* les pattes sont un peu plus longues.

Les espèces *scabrinodis* et *lobicornis* sont bien distinctes des *laevinodis* et des *ruginodis*. Elles sont plus coriaces, mais beaucoup moins belliqueuses ; leur aiguillon est plus faible, leurs sociétés sont moins nombreuses ; elles aiment les lieux arides, mais aussi ceux qui ne sont ni secs ni humides. Leurs jambes sont plus courtes que celles des précédentes ; les fourmilières différentes de même race se livrent des combats fréquents, mais peu meurtriers.

Les nids de la *M. scabrinodis* sont presque toujours sans dômes et situés dans les lieux secs et arides (aussi dans les prés et sous les pierres des bois), jamais dans les troncs d'arbres. Elle n'est pas très belliqueuse, mais par contre extrêmement voleuse. Elle va dérober la proie des autres fourmis jusque *dans leur nid*. J'en ai vu entrer individuellement dans des nids de *L. flavus*, en retirer une ☿ de cette espèce, la tuer et l'emporter comme proie. Lors des combats entre grosses fourmis, les *M. scabrinodis* se disputent leurs cadavres avec les *T. caespitum* et les *T. erraticum*. J'ai vu une ☿ *scabrinodis* arracher un cadavre d'insecte à une ☿ *rufibarbis* sur le dôme même de son nid, et malgré tous les efforts de cette dernière pour le retenir. Elle faisait la morte, puis entraînait vite le cadavre lorsque la *rufibarbis* lâchait prise, se laissant mordre, mais ne perdant pas un instant pour gagner du terrain. J'en vis une autre attraper un cocon que des *rufibarbis* emportaient, fuyant devant des *F. sanguinea*. En vain plus de douze ☿ *rufibarbis* cherchèrent à le lui arracher, à lui faire lâcher prise, à lui couper la tête ; elle resta immobile, les mandibules cramponnées à la coque. Sa patience surpassa celle des *rufibarbis* et elle finit par emporter ce cocon si hardiment dérobé. Je vis des *scabrinodis* venir en foule sur un morceau de sucre que j'avais mis sur le dôme d'un nid de *F. sanguinea*. Des ☿, serrées dix fois de suite sur le dos par les mandibules d'une grosse ☿ *sanguinea* qui se crispait de toutes ses forces, recommençaient invariablement à manger leur sucre dès qu'elles étaient relâchées. La *M. scabrinodis* est en rixe continuelle avec le *T. caespitum ;* elle a ordinairement le dessus, mais pas toujours. Les fourmilières de la *M. scabrinodis* sont ordinairement beaucoup plus petites que celles de la *M. laevinodis*.

La race *Schenki* de la *M. scabrinodis* ressemble à une grosse *lobicornis ;* mais elle habite la plaine.

La *lobicornis* est une forme alpine, vivant sous les pierres. Ses mœurs sont du reste identiques à celles de la précédente.

Les mœurs des formes transitoires sont intermédiaires entre celles des races typiques.

La *M. myrmicoxena*, découverte à Anzeindaz par M. E. Bugnion, est sans aucun doute un hôte parasite de la *M. lobicornis*. Ses mœurs sont encore inconnues.

XXV

Espèces et genre **Messor** *et* **Aphænogaster**

Elles se distinguent des *Myrmica* par leurs longues pattes, leur corps mou, les *Messor* à grosse tête dure parmi les petites ☿, leur faiblesse et leur petit aiguillon.

Genre **Messor**

1. espèce. *M. (Messor) structor.* On ne peut nier une certaine analogie entre elles et les *Camponotus*, dans les rapports entre grosses ☿ et petites ☿, puis dans leur manière de combattre. Les grosses ☿ vont aussi en avant, donnant à tort et à travers des coups de dents violents, en imprimant à tout leur corps un mouvement analogue à celui des *Camponotus*. Elles se défendent aussi en plaçant leurs têtes devant chaque ouverture du nid, comme le font du reste la plupart des fourmis.

Les *Messor* sont très polymorphes et vivent de graines qu'ils vont ramasser ou même cueillir sur diverses plantes. Ils les entassent dans des greniers souterrains et savent empêcher leur germination jusqu'au moment où ils veulent les consommer. Alors les grosses ☿ les triturent à l'aide de leurs puissantes mandibules. Ces grosses ☿ ont une tête énorme, ce qui est dû aux puissants muscles des mandibules. Les nids sont minés et s'ouvrent en cratère. Le son des graines mangées est rejeté au dehors où il forme des amas.

1. Le *M. structor* aime les endroits secs et chauds, les lieux fréquentés, les routes, les villes. Il attrape tous les débris provenant des maisons (miettes de pain, etc.), pour les porter dans son nid avec ses graines. Il met les graines en tas dans ses cases, mais il y mêle de petites pierres rondes et de petites coquilles de mollusques qui ne peuvent le nourrir comme le sucre des graines près de germer ; c'est du moins ce que j'ai observé.

2. Je mis, en septembre 1867, un tas de *T. caespitum* devant une fourmilière de *M. structor*. C'est à peine si ces derniers purent défendre leur nid. Ils avaient beau menacer de leurs pinces ; c'est à peine s'ils arrivaient quelquefois à couper en deux un *T. caespitum*. Plusieurs d'entre eux se laissèrent entrainer hors de leur nid, malgré leur taille, et furent tués par leurs petits ennemis. Les *Tetramorium* se retirèrent ensuite tranquillement, volontairement, sans être poursuivis.

3. Je vis une fois, dans les ruines d'un château, un combat entre deux fourmilières de *M. structor*. Ce combat était peu vif.

4. Des *M. structor* mis par moi dans un appareil ne purent malheureusement y être gardés que peu de temps. Je les vis tourner et retourner leurs graines entre leurs mandibules en les léchant, mais sans jamais les briser ni les ronger.

Genre **Aphænogaster**

2. espèce. *A. Subterranea.* C'est une des fourmis les moins intéressantes que je connaisse. Elle ressemble extérieurement beaucoup à la *Myrmica laevinodis*, mais la tête de ses grands individus, peu dimorphes du reste, est plus grosse, sans être démesurée

comme chez le *M. structor*. Elle est faible et lâche ; sa vie est très souterraine. J'en ai gardé une fourmilière du 28 avril au 18 juillet 1871 dans une arène de gypse, sans rien y voir d'intéressant. Les ☿ se suivirent à la file sans se porter, pour s'établir dans leur nid. Elles ne voulurent rien manger d'animal, seulement du miel. Lorsque je les lâchai sur le gazon, elles se firent toutes tuer par les *T. caespitum* des environs.

Cette espèce aime avant tout l'ombre, tout en ayant besoin de chaleur. On la trouve surtout dans les décombres, entre les rochers, sous les pierres entourées de débris végétaux.

2me espèce *Aphaenogaster gibbosa*

Trouvée à Genève sur les bords de l'Arve, par M. Tournier. Chasseresse et carnassière.

XXVI

Pheidole pallidula

Tout en ayant l'habitus du genre précédent, et en étant tout aussi délicate, si ce n'est plus, cette fourmi est douée d'un grand courage. Ses fourmilières très considérables se distinguent par la présence d'un *soldat* et d'une ☿, distincts l'un de l'autre dans leur forme comme dans leurs fonctions. L'aiguillon est très faible chez tous les deux.

Heer *(Hausameise Madeira's)* a montré une partie des fonctions du soldat des *P. megacephala*. Tandis que les ☿ venaient en masse se jeter sur la viande et sur les insectes placés sur une table, les soldats faisaient l'office de bouchers ; ils coupaient la proie en petits morceaux, tandis que les ☿ seules portaient ensuite ces parcelles dans le nid. Ce rôle est très important ; il explique pourquoi l'on voit les soldats sortir du nid avec les ☿. La *P. pallidula* vit au grand jour ; on la voit courir le long des maisons, dans les lieux arides, par le soleil le plus ardent ; elle préfère cependant marcher à l'ombre ou le soir. Elle ne cultive pas de pucerons, paraît-il, et n'amasse pas de graines, mais elle va à la chasse des insectes et de tous les débris possibles. Les ☿ et les ♃ vont toujours ensemble, mêlés, jamais en troupes séparées, et savent fort bien se suivre à la file. Ces insectes ont beaucoup d'ensemble dans leurs mouvements ; le moindre signal se communique avec grande rapidité des uns aux autres, et toute une armée est bientôt transportée en un lieu voulu. L'allure rapide et la grande union de ces petites ☿, qui se dévouent par centaines au bien commun et les unes pour les autres, leur donnent le même avantage qu'aux *F. exsecta*. Lorsqu'on démolit un de leurs nids, on est bientôt couvert des pieds à la tête de ☿ qui vous mordent avec fureur et restent presque toutes mortes à vos habits, le plus petit frottement suffisant pour les tuer. On voit donc que le courage n'est point l'apanage exclusif du ♃ qui est même beaucoup plus prudent que la ☿, et ne se dévoue qu'à bon escient, comme s'il avait conscience que sa taille plus grande fait de lui un être plus précieux pour la communauté.

Le rôle du soldat n'est pas seulement de couper les proies des ouvrières : cet être curieux et difforme est de toute nécessité pour protéger le nid contre d'autres fourmis qu'il coupe en deux avec ses mandibules tranchantes. Il sert surtout à défendre les portes du nid avec sa tête en s'y prenant exactement comme les grosses ☿ des *Camponotus* et des *M. structor*, mais avec plus de courage que ces dernières. Le soldat ne prend aucune part

aux travaux domestiques. J'élevai une fourmilière de *Pheidole* pendant quelque temps dans un appareil. Elles aimaient beaucoup le sucre et le miel, malgré leurs instincts carnassiers. Elles ne mangeaient du reste point à proprement parler la viande ni les insectes, mais elles en léchaient seulement les parties liquides ou solubles. Les ☿ travaillaient seules à soigner les larves et les nymphes. Les soldats se promenaient dans une inaction complète, comme des ☿ de *Polyergus*. Il ne m'est pas possible d'admettre comme Heer que ces fourmis mangent les cadavres de leurs compagnes, ou qu'elles tuent même celles-ci à l'occasion ; j'ai remarqué, au contraire, qu'elles rejetaient tous les morts en un tas, dans la mangeoire, comme le font les autres fourmis. Heer enferma des ♀ et des soldats dans un verre où une petite ouverture seule était laissée, capable de prêter passage à des ☿ seulement. Les ☿ de la maison y firent irruption et tuèrent les soldats et les ♀ en leur coupant les membres. Ce résultat ne me surprend point. Les ♀ et les soldats provenaient, je ne puis en douter, *d'une autre fourmilière* (on ne peut guère se procurer de ♀ dans les nids des maisons qu'on ne peut démolir), et cela ne prouve point un combat entre fourmis de la même fourmilière, fait qui, s'il avait lieu, renverserait toute l'économie des fourmis et rendrait leurs sociétés impossibles.

Le récit du combat suivant fera comprendre la manière dont les *Pheidole* se défendent :

En septembre 1867 je mis un gros tas de *T. caespitum* d'une variété de grande taille à un décimètre d'un des nids d'une colonie de *Pheidole pallidula*. En un clin d'œil l'alarme fut répandue, et des centaines de ☿ *Pheidole* se jetèrent au devant de l'ennemi. Mais les *Tetramorium*, infiniment plus forts et plus robustes, n'en eurent pas moins le dessus, et s'avancèrent résolument vers le nid en tuant une foule de *Pheidole* ☿ qui restaient accrochées à leurs pattes après avoir succombé à un seul coup de dent ou d'aiguillon. Les soldats arrivèrent alors peu à peu en assez grand nombre. Ils s'avancèrent en ouvrant leurs pinces ; chacun d'eux, menaçant ainsi à droite et à gauche, arrivait à intimider plusieurs ☿ *Tetramorium* et à les faire reculer. Ces soldats tâchaient surtout d'éviter de se laisser prendre les pattes ; ils cherchaient à saisir un adversaire sur le dos. S'ils y parvenaient, ils serraient aussitôt le cou du *Tetramorium* de toutes leurs forces, et ne tardaient pas à le couper. Mais si un soldat était forcé de lutter corps à corps avec un *Tetramorium*, la partie était indécise, et ce dernier l'emportait souvent, surtout si le soldat était pris par une mandibule. Si un *Tetramorium* voulait entrer dans le nid, un soldat posté à la porte lui donnait de violents coups de dents qui lui faisaient perdre l'équilibre, et permettaient aux ☿ de l'entraîner dans le souterrain. Les ☿ se retirèrent peu à peu toujours plus du combat, tandis que le nombre des soldats augmentait, et finalement les *Tetramorium*, écrasés par le nombre et décapités en quantité, furent mis en déroute.

Lorsque l'agresseur est d'une taille plus forte, les soldats ne peuvent plus le couper en deux, et leur rôle dans le combat devient presque pareil à celui des ☿ ; il s'attachent aux pattes de l'ennemi. J'ai vu cependant quelques *C. aethiops* ☿, mis au milieu d'une fourmilière de *P. pallidula*, avoir finalement le pédicule coupé par des soldats.

Quelques observations de Heer sur la manière dont une ☿ cherche à retrouver un morceau de viande qu'on lui a enlevé, et qu'on place à une certaine distance d'elle, tendent à montrer qu'elle ne le voit (ou ne le sent ?) pas à plus de trois centimètres environ

d'éloignement. J'ai fait beaucoup d'observations analogues sur diverses fourmis, et je crois que c'est ici l'odorat qui les guide plus que la vue. En effet, le *P. rufescens* qui a les yeux et les ocelles beaucoup plus développés n'aperçoit pas à cette distance un cocon qu'il a perdu, tandis qu'un *T. erraticum*, un *L. emarginatus* savent se diriger sur un objet situé plus loin encore, grâce à leur odorat. L'arrêt, avec la tête en l'air, que Heer voyait faire aux *Pheidole* qui cherchaient quelque chose a évidemment la même signification que ceux dont j'ai parlé à propos des deux espèces précitées (XI et XXIII).

Je renvoie le lecteur aux excellentes observations de Heer sur les dégâts que causent les *Pheidole* dans les maisons, et sur beaucoup de traits de leurs habitudes.

XXVII

Solenopsis fugax

Je renvoie, pour plus de détails sur les mœurs de ce représentant typique des nids doubles, à la note que j'ai publiée dans le Vol. III, n° 3, du *Bulletin de la Soc. suisse d'entomologie*, en 1869.

C'est une fourmi à vie souterraine, creusant des canaux extrêmement fins (j'en ai vu, depuis la publication de cet article, qui avaient un demi-millimètre de diamètre) où les ☿ seules peuvent passer, et d'autres un peu plus gros permettant tout juste aux ♀ de circuler. Ces canaux (S. fig. 38) aboutissent à de grandes cases qui renferment les membres de la nombreuse fourmilière. Le *S. fugax* vit ainsi sans danger au centre même des nids (For. fig. 38) d'autres espèces ; j'en ai même trouvé au centre d'un nid de *P. pallidula* ; il est toujours ennemi acharné de son hôte. On en trouve aussi des nids isolés et fort souvent des nids situés seulement *à côté* de ceux d'une autre espèce dans lesquels ils s'engrènent plus ou moins. J'ai vu des *S. fugax* se faufiler en sortant de terre dans un gros tas de cocons que venaient de faire des *F. pratensis* versées par moi dans l'herbe. Ils se mirent à perforer les coques et à dépecer les nymphes dont ils firent une grande destruction. Il est certain qu'ils font de même dans les nids doubles. Le *S. fugax* a presque toujours dans son nid des pucerons de racines qu'il soigne comme le *L. flavus* ; ils sont ordinairement petits et blancs ; j'en ai vu aussi d'assez gros, roses et presque hémisphériques.



Fig. 38

Le *S. fugax* ☿ a le corps délicat, l'allure lente, l'aiguillon très fort, et la vue presque nulle. [1])

[1]) P. S. (1919) Dès lors les mœurs de parasite assassin du *S. fugax* ont été confirmées par Wasmann. J'ai moi-même montré que la plupart des nombreuses espèces du genre *Solenopsis* et des genres voisins (*Oligomyrmex, Aeromyrma, Carebara*, etc.), vivent de la même façon et j'ai donné à ce genre de vie le nom de *Lestobiose* (Forel 1906). Les *Carebara* des tropiques vivent en lestobiose dans les nids de grands termites (les soi-disant fourmis blanches).

XXVIII

Cremastogaster scutellaris

Nous en avons parlé dans le tableau des espèces, et à propos de l'architecture. Comme la *P. pallidula*, le *Las. fuliginosus*, la *F. rufa*, il joue un rôle important dans l'économie de la nature. C'est une des fourmis les plus courageuses, et en même temps les plus robustes et les plus fortes.

Les *C. scutellaris* ne sortent presque jamais seuls de leur nid, mais en files serrées, épaisses de une à trois ou quatre ☿. Celles-ci ne s'écartent jamais d'un centimètre de la voie, laquelle n'est pourtant marquée par aucune trace visible. Rien n'est plus attrayant à voir que ces files de fourmis luisantes, noires et rouges, qui relèvent l'abdomen comme des staphylins dès qu'on les effraie. Le *C. scutellaris* est la fourmi la plus typique du Tessin. Sa vue a l'air peu développée, quoique il vive autant au dehors que la *F. rufa* ou le *L. fuliginosus*. Les files dont nous venons de parler se divisent et se subdivisent à mesure qu'on s'éloigne du nid, pour aller exploiter les arbres et les plantes où ces fourmis cultivent leurs pucerons, mais jamais les ☿ ne s'éparpillent au bout de leurs chemins comme les *F. rufa ;* une file se divise en deux autres files, et ainsi de suite ; les ☿ se séparent et se réunissent toujours exactement au même point ; il y a ordinairement autant d'allantes que de venantes. Les *C. scutellaris* vont partout, au soleil comme à l'ombre, dans les lieux humides comme dans les lieux secs, sur les murs et sur les maisons, comme sur les arbres.

De même que les *Pheidole*, les *Cremastogaster* combattent avec ensemble et fureur. Leur aiguillon, fort petit, a l'air de ne jouer qu'un rôle très secondaire. J'ai remarqué qu'en recourbant leur abdomen par-dessus et non par-dessous leur corps, ils inondaient leurs ennemis de venin à l'extérieur comme une *Formica* ou un *Tapinoma* et n'avaient point l'air de piquer comme une *Myrmica*. Ils prennent leurs adversaires par les pattes, le dos, les antennes, peu importe ; puis ils les inondent de venin, les entraînent prisonniers et les tuent bientôt. Rien n'est drôle somme un combat entre une ☿ *scutellaris* et un soldat de *Pheidole ;* tandis que le soldat cherche en vain à couper un membre quelconque de son ennemi, celui-ci promène son abdomen sur la tête du soldat que le venin met toujours plus en fureur.

XXIX

Autres genres. Dolichoderus (S. G. Hypoclinea) etc.

Nous avons déjà tant parlé du *T. caespitum*, seule espèce suisse du genre *Tetramorium*, qu'il est inutile de rien ajouter sur son compte.

P. S. (1919). Le *Dolichoderus (Hypoclinea) quadripunctatus* vit en Suisse ordinairement sur les noyers et d'autres arbres, dans des rameaux secs, en concurrence avec le *Camponotus (Colobopsis) truncatus* et le *Leptothorax affinis*. Ces trois espèces sont typiques pour la faune de nos noyers. Ce fut après mon retour de Colombie, en 1896, où j'avais vu les nids des fourmis dans les rameaux secs que je découvris ces nids en Suisse de la même façon. Les nids des *Colobopsis* y formaient des colonies polycaliques, souvent aussi les *Hypoclinea*, tandis que les fourmilières des *L. affinis* sont uniques. Je n'ai jamais vu les *Hypoclinea* cultiver des pucerons ; elles lèchent les sucs des fleurs et le miel des pucerons tombé sur les feuilles. Leurs quatre tache blanches sur l'abdomen constituent un certain mimétisme avec les *Colobopsis ;* elles se suivent très bien à la file. Ces deux espèces, toutes deux très pacifiques, constituent presque un passage à ce que

j'ai appelé plus tard la *parabiose* de deux fourmis vivant amicalement dans des nids contigus, mais chacune dans des appartements différents. Elles s'évitent plutôt que de se combattre ; en tout cas elles ne se font mutuellement aucun mal. Avant 1874 j'avais bien constaté la présence et le pacifisme des trois fourmis sur les mêmes arbres, mais je n'avais pas su trouver leurs nids ordinaires.

J'ai conservé quelque temps dans un grand bocal, ensemble, une fourmilière d'*Hypoclinea* et une fourmilière de *Colobopsis*, chacune dans son nid, sans qu'aucun conflit survînt. Les *Colobopsis* ☿ venaient manger du miel ; elles dépeçaient aussi des mouches tuées que je leur donnais. Les *Hypoclinea* ne mangeaient qu'un peu de miel. Les soldats des *Colobopsis* ne sortaient jamais du nid ; dans la nature on les trouve parfois dehors, mais rarement. Les ♀ et les ♂ *Colobopsis* sortirent tous seuls du nid pour s'envoler, sans que les ☿ fissent attention à eux. La fourmilière se composait de 620 fourmis dont 450 ☿, 65 ♀, 45 ♂ et 60 ♃, chiffre plus fort que je ne l'aurais cru. Dans une autre fourmilière la proportion des ♃ était beaucoup plus forte. Toutes les nymphes d'*Hypoclinea* et de *Colobopsis* que j'ai vues étaient nues ; chez les *Colobopsis* j'ai observé celles des 4 sexes. Je n'ai trouvé qu'une ♀ féconde dans le nid des *Colobopsis ;* par contre chez les *Hypoclinea* il y en avait plusieurs.

Le *Leptothorax (Temnothorax) recedens* vit en Tessin, dans les murs.

La *Stenamma Westwoodi* se trouve dans les bois, cachée dans des nids souterrains, elle se replie à la moindre crainte.

La *Ponera coarctata* vit de même cachée dans des nids souterrains, mais plutôt dans les prairies. Cette dernière espèce a des mœurs sociales très élémentaires et ses larves mangent seules les insectes que les ☿ leur donnent.

XXX

Oeufs, larves, nymphes et éclosion des fourmis

1. Les *œufs* féconds des fourmis, pondus par des ♀ fécondes ou quelquefois par des ☿, sont relevés par les ☿ de la fourmilière qui les mettent ensemble en petits paquets et sont constamment occupées à les lécher. D'après les observations d'Huber (l. c., p. 69), les œufs de fourmis croissent avant d'éclore. L'œuf fraîchement pondu est allongé, d'un blanc ou d'un jaunâtre opaque ; en s'agrandissant, il devient transparent, se courbe à une extrémité, et n'éclot qu'une quinzaine de jours après la ponte. Cette croissance de l'œuf s'explique peut-être par le fait que les ☿, en le léchant, le nourrissent par endosmose. Les œufs ♀, ☿ et ♂ sont identiques de couleur, de forme et de taille. Mayr (Form. austr.) a vu des œufs noirs chez le *L. flavus ;* il est évident qu'il a pris des œufs de pucerons pour des œufs de fourmis (p. 378).

2. La *larve* qui éclot de l'œuf est un petit ver blanc montrant douze anneaux qui sont souvent fort indistincts. Elle est apode, courte ; son extrémité anale est épaisse et arrondie ; son extrémité buccale est étroite, recourbée en arc, et se termine en pointe plus ou moins obtuse. Cette forme est très sujette à varier : chez les *Tapinoma*, les *Leptothorax* et les *Solenopsis*, les larves sont très courtes, épaisses aux deux bouts, entièrement raides, surtout chez les *Tapinoma*, où elles ne peuvent se mouvoir, et indistinctement annelées, tandis que, chez la *M. rubida*, elles sont rondes et épaisses en arrière, longues et effilées en avant, également arquées d'avant en arrière. Chez les *Camponotus* elles ont la peau flasque,

et sont comprimées dans le sens qui va du dos au ventre ; leur partie buccale est brusquement recourbée, tandis que le reste du corps est droit. Les larves sont très mobiles chez certaines formes *(Lasius, Camponotus)*, extrêmement raides, presque incapables de remuer même leur tête, chez d'autres *(Tapinoma, Solenopsis, Leptothorax)*.

D'après Gould, de Geer et Huber, les larves de fourmis qui passent l'hiver dans le nid comme telles sont velues dans cette saison et peu ou pas dans les autres. Ratzeburg nie formellement ce fait. Sans avoir fait d'observations précises à cet égard, je crois devoir donner raison à Ratzeburg, car en laissant de côté ce qu'un fait pareil aurait d'invraisemblable, les poils chitineux des larves de fourmis étant très solidement attachés, je ferai observer que les larves des espèces les plus diverses passent quelquefois l'hiver dans le nid, cela aux âges les plus différents, et que leur villosité ne m'a jamais frappé. De plus presque toutes ces larves sont plus ou moins velues, en été aussi, et lorsqu'elles sont maigres elles paraissent naturellement plus poilues que lorsqu'elles ont beaucoup mangé. Or en hiver elles sont toujours maigres. Mayr a trouvé que les poils des larves de *Camponotus ligniperdus* étaient ramifiés.

La tête des larves de fourmis est plus ou moins distincte, sans yeux. On y distingue deux rudiments de mandibules ; les mâchoires sont soudées en une pièce médiane, molle, échancrée en devant, et munie de quatre poils chitineux courts et épais (deux de chaque côté). Enfin au centre, en dessous de l'ouverture buccale, se trouve la lèvre inférieure qui est molle et rétractile (Brants et Ratzeburg). L'anus est en forme de fente. Je ne puis rien dire des mues des larves de fourmis, à part le fait cité plus haut à propos d'une fourmilière artificielle de *F. sanguinea* (X. 2), fait qui peut être contesté.

Les larves des fourmis sont dans une dépendance plus ou moins absolue des ouvrières. Chez les *Ponerinae (Ponera)*, où elles sont pourvues de tubercules, elles sont assez indépendantes, très mobiles et dévorent seules les insectes que leur donnent les ☿ (Wheeler). Celles des autres sous-familles ne savent pas même manger seules du miel qu'on met à côté d'elles. Elles peuvent bien se tordre plus ou moins, mais même les plus mobiles ne sont pas capables de changer de place. Lorsqu'elles ont faim, celles qui sont mobiles commencent à se remuer et à avancer leur bouche de côté et d'autre ; les ☿ leur dégorgent alors de la miellée comme elles le font à leurs compagnes ; les larves n'ont qu'à la sucer avec leur langue. De plus les ☿ les lèchent continuellement, les nettoient dès qu'elles sont salies par de la terre, et les transportent d'un endroit à un autre du nid suivant le degré de chaleur et d'humidité qui y règne. Lorsque les larves sont encore petites, les ☿ les agglomèrent ordinairement en paquets, afin de les transporter plus rapidement. Quelquefois plusieurs petites larves adhèrent ainsi à une plus grosse. Les ☿ savent cependant aussi porter une petite larve seule ou un œuf seul, mais il leur arrive alors souvent de les perdre, car elles ne peuvent les retrouver qu'avec leurs antennes, lorsqu'elles les ont laissé tomber.

La durée de la vie des fourmis à l'état de larve est longue. Certaines larves, sorties de l'œuf en automne, ne deviennent nymphes qu'au mois de juillet de l'année suivante *(S. fugax)* ; cela doit bien être le maximum, du moins pour la plaine ; les Hautes-Alpes exigeraient à ce sujet des études spéciales. Les larves qui croissent le plus vite sont, je crois, celles de *Tapinoma* ; les premières sortent de l'œuf vers le commencement d'avril, et l'on trouve déjà des nymphes avant la fin de mai. Celles des *Formica* croissent vite, celles des

Lasius très lentement. Chez la même espèce, les larves écloses au printemps ou en été croissent naturellement plus rapidement que celles d'automne qui passent l'hiver presque sans grossir.

Les larves de fourmis peuvent rester, même en été, deux ou trois jours sans manger ; elles maigrissent alors beaucoup ; leur peau se plisse. Si on les donne ensuite à des ☿, elles se rétablissent promptement. Chez les *Leptothorax*, on trouve souvent, surtout au printemps, des larves entièrement racornies et chiffonnées, probablement déjà mortes, dont les ☿ prennent encore soin. En général les larves qui ont passé l'hiver comme telles sont très maigres au printemps.

A la sortie de l'œuf, et même assez longtemps après, on ne peut distinguer les larves ♀, ☿ et ♂. Ce n'est que plus tard que la différence de taille et certaines légères différences de forme permettent de les distinguer, du moins chez la plupart des espèces. On a démontré, il y a longtemps, que les abeilles ☿ peuvent changer une larve ☿ en larve ♀ au troisième jour de sa vie en agrandissant sa cellule et en lui donnant une nourriture spéciale. Ce fait, si singulier au point de vue de l'embryologie, est bien prouvé. L'analogie conduit à supposer qu'il en est de même pour les fourmis. Néanmoins il ne paraît point que cela soit le cas. D'abord la question de la grandeur de la cellule ne peut pas entrer en ligne de compte, puis toutes les larves, ♀, ☿ et ♂ sont le plus souvent mêlées ; de plus ces larves reçoivent la miellée directement de la bouche des ☿. On ne conçoit pas comment les ☿ pourraient dégorger deux sortes de liquides à volonté (voy. anatomie). Une plus grande quantité de nourriture, donnée aux larves destinées à devenir ♀, expliquerait la chose si les ♀ étaient toujours plus grandes que les ☿, mais ce n'est pas le cas. Puis comment expliquer la présence des soldats chez les *Pheidole*, des ☿ à grosses têtes chez d'autres espèces, etc. Il y a là un mystère que nous ne pouvons malheureusement chercher à percer que par des conjectures. Je ne vois pas comment on pourrait faire des expériences directes ; on n'a aucun des points de repère qui existent chez les abeilles ; la miellée dégorgée par les ☿ échappe à toute analyse ; il n'existe pas d'alvéoles ; la vie des larves est si longue, et la dépendance où elles sont des ☿ si complète que toute éducation artificielle me paraît impossible. Heer *(Hausameise Madeira's)* croit bien que les ☿ ne peuvent pas rendre des larves ♀, ☿ ou ♃ à volonté, chez les *Pheidole ;* mais il dit pour le prouver qu'il n'y a pas d'intermédiaires entre les ♀ et les ☿ ; or ces intermédiaires existent chez d'autres genres. Le fait est qu'il n'y a absolument rien de prouvé à cet égard. Les ouvrières fécondes dont j'ai parlé plus haut, et la structure anatomique des organes génitaux ☿ et ♃ montrent évidemment que ces formes tiennent de la ♀, et pas du tout du ♂, comme c'est souvent le cas des termites. Herold *(Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge)* a prouvé que le rudiment des glandes génitales existe déjà dans l'œuf des papillons, et prétend même y trouver une différence entre les organes ♀ et ♂. E. Bugnion a prouvé la préformation du ♃ dans les œufs de termites. Weismann *(Entwicklung der Dipteren*, 1864. Seite 134) trouve ces organes différenciés chez de jeunes larves de *Sarcophaga carnaria*, mais ne peut voir ce qui en est dans l'œuf. Les ♀ doivent donc se différencier des ♂, peut-être même des ♃ et des ☿, dans l'œuf ou dans la petite larve qui vient d'éclore. La question de savoir jusqu'à quel point l'acte de la fécondation a une influence sur la production des sexes n'est pas non plus résolue. Mais il est presque certain que l'œuf infécondé a en lui un germe à la fois ♀ et ♂.

3. *Nymphe.* Les larves des fourmis se transforment en *nymphes* de la même manière que celles des autres hyménoptères, sans le secours des ☿. Les unes se filent auparavant un cocon, les autres pas. La nymphe n'a rien de particulier ; elle ressemble à toutes celles des autres familles de l'ordre. Huber a fort bien remarqué que la tache noire qu'on voit à l'extrémité anale de tous les cocons de fourmis se produit *avant* que la larve soit devenue nymphe, et qu'elle est formée par les excréments de l'insecte. La peau de la larve vient ensuite s'y ajouter. Les larves qui se filent une coque commencent par s'entourer d'un réseau de fils très fins qu'elles fixent aux objets environnants (grains de terre, détritus, etc.). Ce n'est que grâce à ces points d'appui qu'elles arrivent à se revêtir d'une coque de tissu serré qui s'applique presque exactement sur tout leur corps. Cette coque, laissée à elle-même, se trouverait donc fixée aux objets environnants et couverte de grains de terre ou d'autres débris ; c'est en effet ce qu'on observe toujours, lorsqu'on assiste à sa confection. Mais dès qu'elle est terminée les ☿ la détachent du terrain, enlèvent toutes les parcelles qui y sont attachées, et la rendent propre et lisse comme un œuf. La nymphe n'est mobile que pendant sa mue, et quelques instants après ; dès lors elle demeure complètement incapable de se mouvoir. Elle est d'abord entièrement blanche ; ses yeux deviennent bientôt bruns, puis noirs. Le reste de son corps ne prend une nuance plus foncée que peu de jours avant l'éclosion ; cela varie du reste beaucoup suivant la couleur que doit avoir définitivement la fourmi.

Les nymphes sans cocon (nymphes nues) ne se distinguent en rien de celles qui en ont un. Bien plus, nous verrons que les larves de la même espèce se filent quelquefois un cocon, et d'autres fois pas. Huber s'est complètement trompé à cet égard. Il est parti de l'idée que le cocon n'avait pas d'autre but que celui de servir de point d'appui à la larve pour se débarrasser de sa peau ; d'après lui les *Myrmicinae,* ayant le corps plus allongé et plus mobile, peuvent se passer de cette aide, la nymphe étant capable d'exécuter des mouvements beaucoup plus étendus. Cette dernière explication est déjà inadmissible, puisque les *Myrmecina,* qui sont aussi raides et trapues que possible, ont des nymphes sans cocons, tandis que celles de certaines formes de *Camponotinae,* bien autrement allongées et mobiles (*Plagiolepsis,* petites ☿ de *Camponotus,* etc.), en sont toujours pourvues. De plus les nymphes des genres *Colobopsis, Hypoclinea, Tapinoma* et *Bothriomyrmex* n'ont jamais de cocons.

Mais la véritable erreur d'Huber concerne les fourmis chez lesquelles on trouve tantôt des nymphes nues, tantôt des cocons (l. c. p. 84 et 85, note). De Geer et Latreille avaient déjà vu que les *F. fusca* et *rufibarbis* présentaient ce curieux phénomène, mais ils n'avaient pas décidé si dans ce cas les larves de ces fourmis ne se filaient pas de coque, ou bien si le fait était dû à ce que les ☿ la déchiraient à une époque antérieure à l'éclosion. Huber tranche la question dans ce dernier sens, en ajoutant au nombre de ces fourmis la *F. sanguinea* et le *P. rufescens.* Il dit que, chez ces quatre espèces, les larves se filent toujours un cocon, mais que, dès qu'elles s'y sont transformées en nymphes, les ☿ déchirent la coque devenue inutile. Il se base d'abord sur ce qu'il a vu souvent des ☿ de ces espèces ouvrir leurs cocons et en tirer des nymphes encore très jeunes, et en second lieu sur ce que les larves qu'il a sorties de leur cocon avant qu'elles se fussent métamorphosées n'ont pu devenir que des nymphes difformes qui n'ont pas tardé à périr. Je ne nie aucun de ces faits,

et je suis même sûr de leur exactitude, mais ils ne prouvent pas absolument ce qu'Huber veut démontrer. Les auteurs modernes ont aussi observé des nymphes nues et des cocons chez ces espèces. Mayr *(Form. austriaca)* y ajoute même les *L. niger* et *fuliginosus ;* mais il ne soulève pas même la question dont nous nous occupons, et dit simplement que tantôt les larves de ces fourmis filent, et que tantôt elles ne filent pas.

Voici ce que j'ai observé à ce sujet :

Chez les *F. fusca, rufibarbis* et *cinerea*, ainsi que chez la *F. sanguinea* et le *P. rufescens*, on trouve tantôt des cocons ☿ et tantôt des nymphes nues ☿ ; chez certaines fourmilières et à certaines époques, seulement des cocons ou seulement des nymphes nues, ou les deux sortes à la fois. Chez ces mêmes espèces les nymphes ♀ et ♂ sont parfois aussi nues, mais plus rarement. J'ai de plus trouvé quelquefois un assez grand nombre de jeunes nymphes nues ☿ mêlées avec des cocons, chez la *F. truncicola*. Chez les *F. rufa* et *pratensis* j'en ai aussi vu plusieurs fois qui étaient entièrement blanches, mais toujours en fort petit nombre, et au milieu d'une masse de cocons. Je n'en ai jamais aperçu chez les autres *Formica*. Une seule fois, le 7 octobre 1870, je trouvai à Zurich une fourmilière de *L. niger* contenant une quantité de nymphes nues ☿ de diverses couleurs et quelques cocons ☿. Le 16 juillet 1871 je trouvai une nymphe nue ♂ dans une fourmilière de *C. aethiops*. Chez le *L. fuliginosus* je n'ai pu encore découvrir que des cocons.

J'ai remarqué que chez *toutes* ces espèces les nymphes nues montrent tous les degrés de développement possible, à partir du blanc le plus pur et de la consistance la plus molle. Mais j'ai observé de plus, surtout dans mes fourmilières vitrées, que les cocons n'étaient point toujours ouverts par les ☿ un certain temps avant le moment de l'éclosion de la nymphe. Chez toutes les fourmis qui ont des cocons, ceux-ci sont déchirés par les ☿, mais, chez la plupart, seulement au moment de l'éclosion de la nymphe. Chez les *F. sanguinea, fusca, rufibarbis, cinerea* et *P. rufescens*, il arrive aussi souvent que les ☿ déchirent la coque, surtout celle des nymphes ☿, peu de temps après que la larve s'est métamorphosée, mais ce n'est point une règle absolue comme semble le croire Huber ; je suis tenté de croire que c'est au contraire l'exception (X, 1). Chez ces espèces, on trouve fort souvent des nymphes adultes dans les cocons. Mais je puis de plus affirmer, et c'est là le fait capital, que, chez ces mêmes espèces, la plupart des nymphes nues proviennent de larves qui ne se sont point filé de cocons. Dans plusieurs fourmilières *fusca*, lesquelles renfermaient beaucoup de nymphes nues, quelques cocons et quelques larves adultes, on pouvait voir à la couleur opaque de ces dernières, et à un renflement qui se formait près de leur tête, qu'elles étaient près de se métamorphoser. Je pris plusieurs de ces larves, et je les mis seules avec quelques ☿ dans un bocal renfermant de la terre humide. *Elles se transformèrent toutes en nymphes au bout de quelques heures, et cela sans s'être tissé de cocons.* Les nymphes étaient parfaitement bien conformées ; je les conservai un certain temps, puis je les jetai lorsque je me fus assuré qu'elles restaient normales et pleines de vie. On trouve donc des fourmilières où une partie des larves tissent et où d'autres ne tissent pas. A quoi cela tient-il ? Il m'est impossible de le dire. C'est évidemment une coutume intermédiaire entre celle des larves qui tissent toujours *(F. exsecta)* et celle des larves qui ne tissent jamais *(T. erraticum).*

J'ai remarqué que chez les espèces dont nous venons de parler, les premières nym-

phes (juin et commencement juillet) sont toutes dans des cocons ; les nymphes nues viennent ensuite, et sont surtout abondantes en automne ; mais on trouve alors aussi des cocons, même jusqu'en hiver.

L'épaisseur de la coque des larves fileuses est faible ; sa couleur varie du blanc à un jaune un peu roussâtre, suivant les espèces. On distingue à leur nuance les cocons des diverses espèces de *Formica.* Chez les espèces *F. rufa* et *exsecta* et chez leurs races, la coque est assez grossière, sa surface est un peu rugueuse et filamenteuse ; chez les espèces *fusca* et *sanguinea* elle est lisse et fine. Les cocons des *Lasius* ne sont pas si fins que ceux des *Camponotus.*

La nymphe, qu'elle soit nue ou entourée d'une coque, ne prend aucune nourriture, mais les ☿ la transportent, la lèchent, la nettoient comme la larve. Dans divers ouvrages il est dit que les ouvrières mettent les larves d'une certaine taille ensemble dans certaines cases, les nymphes dans d'autres, etc. Cela a lieu quelquefois, en effet ; je l'ai observé souvent chez des *Lasius* et chez des *F. fusca ;* mais ce n'est point du tout une règle absolue, et souvent, chez les mêmes espèces, les œufs, les larves, les cocons, les nymphes nues gisent pêle-mêle les uns avec les autres dans les mêmes cases. Les nymphes ♀ et ♂ ne sont pas non plus séparées à l'ordinaire des nymphes ☿.

La nymphe, dès sa sortie de la peau de larve, ne change plus de forme et ne grossit plus. Aussi les nymphes des ☿, des ♀, des ♃ et des ♂ sont-elles parfaitement distinctes les unes des autres dès le commencement.

4. *Eclosion.* Gould découvrit le premier que les nymphes des fourmis ne pouvaient ouvrir leur cocon sans le secours des ☿ ; à cet effet, celles-ci déchirent délicatement la coque à un endroit quelconque avec leurs mandibules, et en tirent la nymphe. Ce fait a été confirmé par tous les auteurs subséquents. Mais Huber affirme de plus que la nymphe ne peut sortir seule de sa peau, que les ☿ doivent encore lui aider à s'en débarrasser et en particulier étendre les ailes des nymphes ♀ et ♂. Cette seconde assertion n'a pas été admise aussi facilement que la première, quoique Fenger *(Allg. Orismol. d. Ameisen ; Archiv f. Naturg. 1862),* sans avoir connu les observations d'Huber, ait vu de nouveau les ☿ délivrer des nymphes de leur peau, et étendre les ailes des ♀ et ♂. Ayant observé moi-même tous ces faits plus d'une fois, je ne pouvais les mettre en doute, mais désirant savoir positivement si les nymphes ne pouvaient jamais éclore seules, je fis l'expérience suivante :

Le 1er juillet, je mis dans une boite en carton A, à demi remplie de terre humide et renfermant une éponge avec du miel, un grand nombre de nymphes ☿ et quelques nymphes ♂ de *Tetramorium caespitum,* toutes près d'éclore, c'est-à-dire très foncées et faisant déjà des mouvements de pattes. Je les déposai une à une, afin d'être certain de n'introduire aucune ☿. Dans une autre boîte B, je mis aussi des nymphes ☿ et une nymphe ♂ *caespitum,* mais sous la garde de six ☿ de leur fourmilière. Le résultat fut tout à fait contraire à mon attente :

Déjà le lendemain une nymphe ☿ s'était délivrée seule de sa peau dans la boîte A, et la ☿, parfaitement normale, courait partout. Trois ♂ étaient aussi presque entièrement sortis seuls de leur peau de nymphe qui enserrait néanmoins encore l'extrémité postérieure de leurs ailes et de leur abdomen ; le reste des ailes était lisse et bien étendu

J'achevai de délivrer de sa peau de nymphe une de ces fourmis ; aussitôt après elle se mit à marcher, et ses ailes furent bientôt normalement étendues. Mais les autres nymphes ♂, laissées à elles-mêmes, ne purent achever de se dégager. Le surlendemain trois nouvelles ☿ étaient écloses ; les nymphes ♂ étaient toutes dans l'état de celles qui étaient écloses le jour précédent, c'est-à-dire que leur vieille peau chiffonnée ne retenait plus que l'extrémité de leurs ailes et de leur abdomen ; seule celle que j'avais délivrée était devenue un ♂ adulte tout-à-fait normal, courant dans la boîte. J'ôtai toutes les ☿ écloses pour voir si de nouvelles nymphes ☿ sauraient se dégager seules ; le résultat fut encore positif ; tous les jours subséquents je trouvai de nouvelles ☿ écloses qui formèrent bientôt une fourmilière et se mirent à porter le reste des nymphes dans un même endroit et à en prendre soin. Mais aucune nymphe ♂ n'arriva seule entièrement à bien.

Dans la boîte B où il y eut dès l'abord des ☿ adultes, les choses se passèrent presque moins bien que dans la boîte A ; la nymphe ♂ (un peu malmenée par moi le premier jour, il est vrai) périt avant d'avoir pu éclore ; de nouvelles ☿ s'ajoutèrent aux six anciennes.

Je fis alors une seconde expérience avec des nymphes de *Formica*. Je tirai moi-même délicatement de leurs cocons un certain nombre de nymphes de *F. pratensis* ☿ qui, d'après leur couleur foncée visible à travers la coque, devaient être près d'éclore, et je les mis dans un bocal, sur de la terre humide. Le jour même je vis éclore seules, parfaitement bien, et complètement, plusieurs ☿ *pratensis*. Une nymphe de *P. rufescens* ☿, tirée de sa coque de la même façon, sut éclore et étendre parfaitement ses ailes sans le moindre secours ; elle demeura plus de 30 heures hors de sa coque avant d'éclore. Lors de l'éclosion, ici comme chez les *T. caespitum*, la peau de la nymphe se fend longitudinalement sur le dos, puis la fourmi fait des contorsions régulières pour se dégager peu à peu en commençant par la tête et le thorax ; cela se passe donc comme chez les autres insectes.

Enfin je mis dans une boîte analogue aux précédentes un grand nombre de cocons ♀, ☿ et ♂ de diverses espèces de *Formica*, tous près de leur éclosion ; chez tous on voyait déjà la nymphe brunâtre à travers la coque. Mais tous périrent sans pouvoir éclore ; aucune nymphe ne put ouvrir sa coque. Quelques-unes avaient essayé de se débarrasser de leur peau dans le cocon même, avant de périr, à ce que je vis plus tard.

Donc les nymphes nues des fourmis, *même celles qui étaient d'abord dans un cocon lequel a été enlevé avant l'éclosion par quelqu'un d'autre*, peuvent éclore seules. Par contre ces mêmes nymphes ne peuvent ouvrir leur cocon.

De ces expériences on ne peut conclure que les observations d'Huber et de Fenger ainsi que les miennes sur l'assistance que les ☿ prêtent aux nymphes pour les dégager de leur peau aient été mal faites ou mal interprétées ; elles auraient seulement dû être aussitôt suivies des contre-expériences dont je viens de donner le résultat. Il n'y a rien d'étonnant à ce que les ☿ aident les nymphes à se débarrasser de leur peau, quoique ces dernières puissent à la rigueur s'en défaire seules. Il est même certain que les ☿ rendent souvent ce service aux nymphes, tout au moins pour dégager leurs pattes et l'extrémité de leurs ailes ; ce fait a été trop positivement et trop soigneusement observé par Huber et par Fenger pour pouvoir être nié ; je l'ai observé moi-même plusieurs fois dans ses détails, de sorte que je ne puis concevoir aucun doute à son égard. Enfin les expériences d'éclosion spontanée ne réussissent que sur les nymphes prises lorsqu'elles sont déjà avancées ; même

alors une bonne partie des nymphes périssent toujours sans avoir pu éclore, et beaucoup ne se débarrassent qu'à moitié de leur peau. Quant aux jeunes nymphes, elles ont encore besoin des soins continuels des ☿ pour ne pas périr ; il ne me paraît pas qu'on puisse les conserver en vie sans les donner à des ☿.

J'ai déjà dit plus haut (IV) que l'époque de l'éclosion des nymphes n'est certainement point un instant fixe, mais une période assez longue, pendant laquelle les ouvrières ont le temps de choisir à volonté leur moment pour ouvrir la coque, en un mot qu'un jour d'avance ou de retard par exemple dans l'éclosion d'une nymphe n'a pas d'inconvénients pour elle. J'ai donné mes raisons et je n'y reviens pas. Au même endroit (IV), j'ai aussi parlé des jeunes fourmis et de leur rôle.

Les coques déchirées par les ☿ sont ensuite rejetées par elles, chez certaines espèces *(F. fusca* et ses races, *L. niger*, etc.), autour des portes du nid où on les voit ensuite amoncelées pendant assez longtemps. D'autres espèces les font disparaître en les portant au loin ou en les mêlant aux matériaux de leurs nids *(Camponotus, F. rufa* et ses races, etc.).

XXXI

♂ et ♀. Accouplement. Sort final des ♂ et des ♀

Tandis que les jeunes ☿, dès qu'elles sont sorties de leur peau de nymphe, apprennent les travaux de l'intérieur du nid, il n'en est point de même des jeunes ♀ ni des jeunes ♂. Ils restent dans l'inaction, se laissant guider, porter et nourrir par les ☿. Il y a néanmoins une notable différence entre la conduite des ♀ et celle des ♂. Ces derniers sont de fait incapables de tout travail, même de se défendre lorsqu'un ennemi les attaque. Je ne crois pas même qu'ils soient capables de distinguer nettement les ☿ de leur fourmilière de leurs ennemis en général. Lorsqu'on bouleverse leur nid, ils se cachent dans tous les coins, souvent sans être en état de retrouver des galeries pour rentrer, tandis que les ♀ savent fort bien se reconnaître ; aussi ces dernières sont-elles toutes en sûreté depuis longtemps, alors qu'une foule de ♂ errent de tout côté sans savoir où aller. Les ☿ sont souvent obligées de les ramener presque tous elles-mêmes dans le nid. Ces ♂ sont essentiellement aériens, et dès que leur corps s'est suffisamment durci, ils commencent à sortir du nid et à se promener autour des portes pendant quelques jours avant de prendre leur essor. Les ♀ ont un tout autre caractère. Malgré leurs ailes, elles sont plus près des ☿ que des ♂. *Elles savent à l'occasion aider les ☿ dans leurs travaux*. C'est surtout le cas chez les *Tapinoma* et les *Leptothorax*. J'ai vu souvent des ♀ porter des larves ou des nymphes. Lors d'un combat, si les habitants d'un nid sont forcés de s'enfuir, on voit assez souvent quelques ♀ vierges porter des larves ; elles savent fort bien suivre les ☿ dans leur fuite, ce dont les ♂ sont presque toujours incapables. Nous avons déjà vu divers traits d'intelligence et de courage chez les ♀ de fourmis (I., X. 1, XIV. 4, VIII.13) ; je n'y reviens pas. Mais j'ai fait aussi remarquer à ce propos que jamais leur intelligence n'atteignait celle des ☿, que leur conduite avait un caractère d'impétuosité tout particulier, joint à un manque de persévérance. Les ♀ savent fort bien reconnaître leurs alliées de leurs ennemies (VI. 4). Lorsque leur corps a pris assez de consistance, les ♀ commencent, commes les ♂, à sortir du nid, et à se promener sur le dôme en grimpant sur les plantes environnantes, quelques jours avant de prendre

leur essor. Les ♀, comme les ♂, sont à ce moment accompagnées par les ☿ de la fourmilière qui sont fort agitées et ramènent leurs élèves dans le nid au moindre danger. Ces scènes sont admirablement décrites par Huber, ainsi que les suivantes ; son exactitude ne laisse rien à désirer, ainsi que j'ai été souvent à même de le constater, mais il ne parle pas des innombrables variétés et exceptions qui compliquent infiniment la question. Pour plus de clarté nous nous en tiendrons d'abord aux *Lasius*, et en particulier au *L. flavus*. Ici les ♀ et les ♂ éclosent en même temps ou peu s'en faut ; on trouve les deux sexes à peu près dans toutes les fourmilières ; ordinairement les ♂ en plus grand nombre que les ♀. Après que les promenades que nous venons de décrire se sont répétées pendant quelques jours consécutifs, on voit par une belle après-midi du mois d'août l'effervescence augmenter à la surface du nid. Les ♂ commencent les uns à s'envoler, les autres à poursuivre les ♀ ; la scène s'anime toujours davantage ; les ☿ s'agitent de plus en plus ; bientôt les ♀ prennent aussi leur vol et s'élèvent à une grande hauteur. Ainsi se forment des essaims qui peuvent devenir immenses si les ♀ et les ♂ de presque toutes les fourmilières de la même contrée partent le même jour. A ce moment les ♀ et les ♂ de même espèce, et souvent d'espèces différentes se mêlent dans les airs, sans distinction de fourmilières. Les ♂ de *L. flavus*, beaucoup plus petits que les ♀, se jettent sur elles dans les airs, sans que cela occasionne la chute des couples ainsi formés ; les ♀ continuent à voler en portant un et quelquefois deux ou trois ♂ sur leur abdomen. Une même ♀ est souvent fécondée par un assez grand nombre de ♂ successivement. Je ne parlerai point de ces essaims ni de leur grandeur. Ils arrivent quelquefois à obscurcir l'air ; ces nuages de fourmis ailées sont décrits par une foule d'auteurs et se voient dans certaines années plutôt que dans d'autres suivant les contrées. Ils apparaissent principalement lorsqu'un beau jour succède à une période pluvieuse. Ce n'est pas seulement le *L. flavus*, mais les *L. niger* et *alienus*, *L. fuliginosus*, *Myrmica* diverses, *S. fugax*, *T. caespitum*, etc., qui peuvent faire de pareils essaims (Heer, *Hausameise Madeira's ;* Huber l. c. p. 98, etc.). On voit des colonnes de fourmis s'élever et s'abaisser alternativement dans les airs, d'un mouvement assez régulier, en prenant presque toujours pour base un objet élevé au-dessus de terre, ainsi le clocher d'une église, le sommet d'un peuplier, le haut d'une colline ou même d'une montagne. Huber réussit à se poser lui-même comme base d'un de ces essaims ; lorsqu'il marchait lentement, l'essaim suivait dans les airs son mouvement.

Pendant ce temps, que font les ☿ ? C'est encore Huber qui nous l'a montré. Elles ne perdent point leur temps, mais cherchent à se pourvoir de ♀ fécondes, pour la conservation de la fourmilière. Ce qui facilite leur tâche, c'est qu'un assez grand nombre d'accouplements ont lieu sur la surface même du dôme ou sur les brins d'herbe environnants avant que les ♀ aient pris leur vol. J'ai été témoin plusieurs fois de ce fait, chez le *L. flavus* en particulier. Les ☿ se jettent alors sur ces ♀, leur arrachent les ailes en tirant ces membres dans tous les sens, et les entraînent dans le nid. Les autres ♀ et ♂, ceux qui ont pris leur vol, ne rentrent plus jamais dans le nid. Huber l'avait fort bien montré, et c'est à tort qu'après lui divers auteurs ont affirmé de nouveau qu'elles y rentraient. Les ♀ fécondes montrent une aversion prononcée pour leur fourmilière natale ; du reste les essaims sont transportés dans les airs à de grandes distances, et composés de ♀ et de ♂ de diverses fourmilières.

Toute personne qui a observé les fourmis sait qu'après le passage des essaims on voit par terre une foule de ♀ privées d'ailes. Gould l'avait déjà observé. D'où vient ce fait ?

C'est encore Huber qui l'a éclairci par l'observation la plus exacte et la plus soigneuse. Les ♀, une fois fécondées, tombent finalement par terre ou s'y posent volontairement. Dès qu'elles ont trouvé un peu d'humidité, elles se reposent, se brossent les antennes et les pattes, puis font avec leurs ailes de singulières contorsions. Elles les étendent au-delà de la limite normale, en s'aidant même de leurs pattes, et au bout de quelques instants ces ailes tombent à côté d'elles. Elles se mutilent donc elles-mêmes. J'ai été témoin moi-même souvent de cet acte. Rien n'est plus simple que de le provoquer ; il suffit de prendre délicatement quelques couples d'un essaim, et de les mettre dans une boîte vitrée avec de la terre humide. Comment se fait-il qu'un fait aussi positif n'ait été confirmé par personne depuis Huber, et que les auteurs modernes aient l'air de le mettre en doute en avançant de nouveau l'hypothèse que les ailes tombent seules ou que les ☿ les arrachent à toutes les ♀ ? Ce dernier cas n'est vrai que pour les ♀ retenues de force, comme nous l'avons vu plus haut, lesquelles sont en fort petit nombre. Du reste il ne faut pas s'imaginer que l'acte singulier et paraissant contre nature, auquel les ♀ fécondées se soumettent, soit pour elles quelque chose de pénible ou de douloureux. Leurs ailes sont en effet très faiblement articulées, beaucoup plus faiblement que celles des ♂, de sorte que le plus léger effort suffit pour les détacher ; on a souvent lieu de s'en apercevoir lorsqu'on prend des ♀ ailées pour en faire collection.

Nous avons donc maintenant trois catégories d'insectes à suivre une fois l'accouplement terminé : 1° Les ♂ ne rentrent pas dans le nid ; ils ne cherchent même jamais à rentrer dans une fourmilière quelconque. Ils volent encore quelques heures ou quelques jours sur les arbres et sur les fleurs, et périssent bientôt, soit de faiblesse ou d'inanition, soit en devenant la proie des araignées ou des fourmis d'autres espèces. Il n'est point vrai, comme le prétendent certains auteurs, que les ☿ de leur fourmilière les rejettent comme des êtres devenus inutiles. Lorsqu'on remet un de ces ♂ dans sa fourmilière natale, et qu'on le force à y rester, les ☿ lui prodiguent les mêmes soins qu'aux autres fourmis et ne lui font aucun mal ; mais il meurt naturellement, au bout de peu de temps. J'ai fait cette expérience dans mes appareils vitrés. 2° Les ♀ qui ont été fécondées dans les airs ou ailleurs que sur leur dôme ne rentrent pas dans leur fourmilière. Elles seraient, en effet, fort embarrassées d'en retrouver le chemin une fois qu'elles sont tombées à de grandes distances et qu'elles se sont ôté les ailes. Huber a exprimé clairement ce fait. Mayr *(das Leben u. Wirken d. einh. Am.)* croit que les ☿ vont chercher celles qui tombent aux environs du nid et les y ramènent. Il y a ici une confusion qu'il faut se garder de faire. En effet, quand par un beau jour toutes les fourmilières d'une espèce commune ont essaimé à la fois dans une localité, les ♀ fécondes tombent comme une véritable pluie sur toute la surface du terrain et par conséquent aussi près des fourmilières. Mais il est évident qu'elles ne vont pas retomber justement chacune vers sa fourmilière natale quand il y a des centaines de ces fourmilières dans un même pré. Il faudrait pour cela un hasard tout particulier. Or des ♀ fécondes ne sont point accueillies amicalement par les ☿ d'une fourmilière étrangère, lors même qu'elle est de même espèce (V. 2). J'ai eu l'occasion de voir fort souvent des ♀ fécondes *pratensis, caespitum, fusca, etc.*, qui couraient dans les prés, venir tomber au milieu d'une fourmilière de leur espèce et y être *tuées* par les ☿. Je n'ai réussi qu'une ou deux fois, *dans des appareils*, à faire accepter à des ☿ une ♀ provenant d'une autre fourmilière ; j'ai même constamment

remarqué qu'elles s'alliaient plus facilement à d'autres ☿ qu'à des ♀. On m'objectera que je suis ainsi en contradiction avec moi-même, puisque je regarde comme probablement vraie, dans certains cas du moins, l'opinion de Lepeletier sur l'origine des fourmilières (XXXIII), opinion qui suppose des ♀ fécondes isolées rencontrées par des ☿ de leur espèce, mais évidemment d'autres fourmilières, lesquelles s'allient à elles. Je répondrai que les circonstances sont ici très différentes, et je rappellerai les expériences rapportées plus haut (V et VI, 4). Une ou deux ☿ isolées, ne sachant plus peut-être retrouver le chemin de leur nid, n'auront jamais l'idée d'attaquer une ♀ féconde isolée provenant d'une autre fourmilière ; elles la fuiront ou s'allieront à elle, se trouvant dans une position difficile. Mais si la même ♀ féconde vient tomber par mégarde au pouvoir d'une fourmilière entière de son espèce, autre que celle qui lui a donné le jour, elle sera tuée comme ennemie, les ☿ de cette fourmilière n'étant point pressées par les circonstances ; c'est du moins le résultat de mes observations. Je n'ai jamais été témoin du fait que Mayr donne comme général, et que je viens de citer ci-dessus. Nous avons déjà vu le sort des ♀ fécondes tombées loin de leur nid (I). Elles cherchent un endroit propice, s'y creusent une case et pondent des œufs qu'elles soignent. Une foule d'entre elles sont tuées par des fourmis d'autres espèces et même par celles de leur espèce, mais d'autres fourmilières. 3° La troisième catégorie comprend les quelques ♀ qui ont été fécondées avant d'avoir pris leur essor, sur le dôme même de leur nid, et qui ont été emmenées prisonnières par leurs propres ☿. *Ces ♀ ont été nécessairement fécondées par des ♂ de la même fourmilière, car des ♂ étrangers ne viennent jamais s'aventurer sur le dôme ennemi.* Ce fait est de toute importance. Ces ♀, retenues d'abord de force par les ☿ s'habituent au bout de peu de jours à leur captivité et ne cherchent plus à s'enfuir. Quelquefois il n'y en a qu'une seule, d'autres fois il y en a plusieurs, jusqu'à vingt ou trente, dans une même fourmilière. Elles servent à pondre les œufs qui feront au moins des ♀ et des ☿ (voir X, 2). Elles sont le plus souvent suivies d'une sorte de cour, soit d'une troupe de ☿ qui les lèchent, les nourrissent, et ramassent les œufs qu'elles pondent. Gould insiste déjà sur ce fait, lequel est surtout marqué chez les *Lasius*. Huber a montré que les diverses ♀ fécondes d'une même fourmilière ne sont point rivales comme les reines des abeilles, mais qu'elles vivent en paix les unes avec les autres, fait que j'ai pu confirmer maintes fois. La fécondité d'une ♀ varie beaucoup suivant les espèces ; la grosseur relative de son abdomen en donne une idée assez juste. Chez les *Lasius*, chez le *P. rufescens*, chez l'*Anergates*, une seule ♀ pond des milliers d'œufs, mais alors il n'y en a qu'une dans les fourmilières un peu petites, ainsi chez l'*Anergates* toujours et le *P. rufescens*, le plus souvent. Chez les *T. erraticum* et *Lept. acervorum*, les ♀ sont peu fécondes, et il y en a un assez grand nombre dans une même fourmilière, lors même souvent qu'elle est petite.

Une ♀ fécondée une fois reste probablement productive toute sa vie, comme chez les abeilles. Chez certaines espèces, les œufs semblent être le plus souvent tous pondus en automne, et les ♀ fécondes ne se trouvent parfois plus dans le nid au printemps *(S. fugax)*. Cependant en cherchant bien on en trouve souvent encore à cette époque, même chez ces espèces. On aurait grand tort de croire que les ☿ les chassent ou les tuent après la ponte. Lorsqu'elles meurent, c'est de mort naturelle ; je l'ai souvent observé dans mes appareils. La durée normale de la vie d'une ♀ féconde à l'état parfait a été prouvée par Lubbock et Miss Fielde comme pouvant atteindre 12 ans et plus (1919).

L'accouplement peut-il avoir lieu dans le nid ? Cette question est fort importante, mais n'est malheureusement pas résolue sauf pour le genre *Anergates* où, le ♂ étant aptère, il ne peut en être autrement [1]) ; von Hagens a même pu l'observer ainsi que moi. Je n'ai vu par contre aucun accouplement dans mes appareils chez les autres fourmis, pas plus qu'Huber. La longévité des ♀ fécondes prouve que les petites fourmilières, surtout celles des arbres *(Leptothorax* p. ex.) ne doivent guère exister plus longtemps que ne vivent leurs mères communes, du reste souvent unique. Le fait que l'accouplement dans le nid même a lieu, comme je viens de le dire, chez l'*Anergates atratulus* ne prouve rien du tout. Dans tous les cas l'accouplement se fait parfois sur le dôme, avant que les ♀ et les ♂ soient partis, et c'est l'important. On comprend du reste que cet acte échappe facilement à l'observation, vu sa courte durée (voir plus bas). Huber a vu des accouplements entre ☿ et ♂, et dit que les ☿ en moururent. Je n'ai rien vu de semblable, mais j'ai vu des ☿ fécondes (X. 2). Ici se présente tout naturellement la question de la parthénogénèse. A en juger par l'analogie avec les abeilles et par l'expérience que je viens de rappeler, on serait très tenté de croire que tous les œufs qui feront des ♂ sont pondus par des ♀ vierges, par des ☿ ou par des vieilles ♀ qui ont épuisé leur provision de semence. Mais la longue durée de la vie des œufs, des larves et des nymphes m'a empêché, jusqu'à présent, de faire une expérience, qui pour être décisive doit être faite comme suit : Prendre en été, lorsque les ♀, les ♂ et les ☿ commencent à éclore, dans une ou plusieurs fourmilières, des *nymphes* ☿ *et* ♀ en abondance, ainsi que des ♀ et des ☿ encore entièrement blanches, venant d'éclore, afin qu'on soit bien certain qu'elles n'ont pu être fécondées. Il faut se garder de mettre une seule ☿ adulte avec elles, car on pourrait ne plus la reconnaître ensuite, et elle peut avoir été fécondée. Cela fait, il faut établir cette jeune famille dans un appareil, avec grand soin. Nous avons vu (IV) que les jeunes ☿ savent soigner les nymphes et ouvrir leurs cocons. On pourra ensuite y ajouter de nouvelles nymphes ☿ et ♀ de même espèce, car si la fourmilière n'est pas assez nombreuse, elle risque de péricliter. Il s'agira alors d'observer : 1° si des œufs seront pondus ; 2° si, dans ce cas, ils donneront des larves ; 3° si ces larves donneront toutes des nymphes ♂, ou si elles donneront aussi des nymphes ♀ ou ☿. [2])

Il arrive à chaque instant que dans une fourmilière on ne trouve qu'un des sexes en grande quantité, et l'autre en fort petite quantité, ou pas du tout. Dans telle fourmilière de *F. pratensis* p. ex. on ne trouvera que des ♀, et dans telle autre, à la même époque, on ne trouvera que des ♂. Je puis affirmer que chez la plupart des espèces il y a ordinairement néanmoins un moment où des ♀ et des ♂ se trouvent ensemble dans la fourmilière. Ce moment varie énormément, suivant les années et suivant les espèces, mais c'est en général

---

[1]) P. S. 1919). Les cas de ♂ aptères et ♀ ailées sont exceptionnels, mais réguliers chez certaines espèces, par exemple chez tout le genre *Cardiocendyla*, sauf chez une espèce. Alors le ♂ prend en général l'aspect extérieur d'une ☿, par exemple, en Suisse, chez la *Formicoxenus nitidulus* et chez la Ponera punctatissima. La *Ponera Eduardi* du sud de l'Europe a en même temps un ♂ ailé ordinaire et un ♂ aptère (sans ailes) à forme d'ouvrière.

([2] P. S. (1919). Dès lors Reichenbach (1902) a prouvé que les *Lasius* ☿ peuvent, par parthénogénèse, pondre des œufs qui donnent de nouveau naissance à des ☿.

celui de la première génération de l'année, tandis que les générations d'automne sont plus souvent d'un seul sexe, surtout de ♂. Du reste cela varie tellement qu'on ne peut donner de règle. Chez le *S. fugax*, la première génération de ♀ et de ♂ n'éclôt qu'au mois d'août, et ne s'accouple qu'au mois de septembre ; il y a toujours des ♀ et des ♂ à la fois dans chaque fourmilière. Chez le *T. erraticum* les ♀ ailées et les ♂ se trouvent toujours ensemble dans chaque fourmilière, mais la première génération de ♀ et de ♂ éclôt et s'accouple au mois de juin, et l'on trouve quelquefois en automne une seconde génération de ♂ seuls. Chez la *F. pratensis*, par contre, on trouve des ♀ et des ♂ ailés toute l'année, même pendant l'hiver, mais pas dans toutes les fourmilières en même temps. La même fourmilière a jusqu'à trois ou quatre générations par an ; tantôt on ne trouve que des ♂, tantôt seulement des ♀, tantôt les deux ensemble ; il n'y a pas d'espèce où ce soit plus irrégulier. Cependant, si l'on se donne la peine de chercher avec soin dans un cas où il semble n'y avoir que des ♀ p. ex., il est bien rare qu'on n'arrive pas à découvrir quelque ♂ caché dans un coin, et vice-versa. Ce n'est que lorsqu'on a démoli ainsi case par case des centaines de nids qu'on voit combien il est difficile d'affirmer que dans tel cas il n'y a absolument que des ♂ p. ex., et point de ♀ ailées, ou dans tel autre cas le contraire. Souvent aussi, dans un nid où il semble n'y avoir que des ♂, p. ex., si l'on regarde les nymphes, on voit que plusieurs d'entre elles sont ♀. Afin de donner une idée de ces faits suivant les espèces, je donnerai plus bas un tableau résumant les observations de divers auteurs (surtout les données de Nylander) et les miennes.

Les nymphes ☿ se trouvent en général dans toutes les fourmilières pendant tout l'été et l'automne. Chez la plupart des espèces, elles paraissent successivemeent, sans interruption *(F. fusca)*; chez d'autres elles paraissent quelquefois par générations, avec des intervalles *(F. pratensis)*.

Lorsqu'une ♀ n'a point été fécondée, elle ne s'arrache presque jamais les ailes elle-même, Huber l'a déjà montré ; mais elle prend plus ou moins les allures d'une simple ☿, et ses ailes ne tardent pas à se déchirer et à devenir impropres au vol. Il n'est pas rare de trouver de ces ♀ vierges dans des fourmilières *(Leptothorax, F. exsecta, M. laevinodis)*; on les reconnaît à leur agilité, à la petitesse de leur abdomen, et souvent aux restes de leurs ailes ; ces derniers peuvent cependant finir par disparaître complètement. Ces ♀ vierges ne sont jamais entourées d'une cour de ☿, mais j'ai toujours remarqué qu'elles étaient assez paresseuses. Une simple conjecture à l'appui de laquelle je puis évoquer quelques faits cités plus haut (XIV, 4) est permise à cet égard. Ces ♀ vierges aptères se trouvent précisément chez les espèces où les ♀ et les ♂ sont le plus souvent séparés, où un seul sexe apparaît à la fois dans la fourmilière. Voici la supposition qu'on peut faire : une partie des ♀ d'une génération restent dans la fourmilière, perdent peu à peu leurs ailes, et sont fécondées plus tard, dans le nid, par une génération de ♂ subséquente. Ce n'est, je le répète, qu'une hypothèse, et une hypothèse applicable seulement à un certain nombre de cas. Le fait est que, dans ces fourmilières, on trouve presque toujours des ♀ fécondes, soit en même temps que ces ♀ vierges, soit à d'autres époques.

On trouve aussi chez les fourmis, comme chez les abeilles et chez les bourdons, des générations de ♀ très petites et de ♂ très petits. C'est surtout le cas en automne. Leur rôle n'est pas connu. J'en ai vu chez les *F. rufa* et *pratensis*, chez la *M. laevinodis*, etc.

Les secondes générations de ♀ et de ♂ qui éclosent en automne prennent le plus souvent aussi leur vol dans cette saison, mais je les ai vus plusieurs fois passer l'hiver dans le nid *(F. pratensis, L. mixtus).*

Chez beaucoup d'espèces de fourmis, l'acte de la copulation ne peut avoir lieu en l'air, le ♂ étant trop gros pour être porté par la ♀. Le ♂ se jette bien souvent au vol sur la ♀, mais tous deux tombent à terre. D'autres fois les ♀ vont se poser sur un sommet quelconque, et c'est là que les ♂ viennent les chercher. Les *S. fugax* ♀ peuvent encore porter leur ♂ au vol, mais là où la disproportion entre les deux sexes est encore moins grande, cela n'est plus possible *(Myrmica, Leptothorax,* etc.). J'ai été témoin, le 30 août 1871, des scènes les plus instructives à cet égard sur le sommet du mont Tendre (Jura). Il y a là un mur sur lequel vinrent s'abattre, entre deux et trois heures de l'après-midi, des essaims de fourmis ♀ et ♂ des formes suivantes : *L. acervorum* et *tuberum, M. scabrinodis* et *lobicornis.* Ils étaient entièrement mêlés. Les ♀ se posaient sur les pierres du mur et sur mes habits, ainsi que les ♂. Là les ♂ poursuivaient les ♀ à la course, et les saisissaient entre leurs fortes pattes. Les ♀ ne faisaient pas toujours une résistance bien vigoureuse. Dès qu'un ♂ avait réussi à introduire son pénis dans le vagin de l'une d'elles, il lâchait prise des six pattes à la fois, et restait immobile ; la ♀ restait aussi immobile, ou bien courait de côté et d'autre. Je ne vis pas un seul accouplement durer plus d'une minute ; au bout de quelques secondes, le mâle se détachait de la ♀ et s'éloignait. Mais il était fort souvent remplacé aussitôt par un autre qui cherchait même fréquemment à l'arracher de son poste avant qu'il l'eût quitté de lui-même. Chaque fois, le ♂ retirait son pénis avant de quitter la ♀. Je vis ainsi une même ♀ fécondée trois fois de suite en moins de trois minutes ; un quatrième ♂ ayant voulu venir à son tour, il fut très mal reçu ; la ♀ s'opposa pendant plusieurs minutes à tous ses efforts, et finit par se débarrasser de lui. Je vis aussi plusieurs fois la ♀ et le ♂ se lécher et se frapper mutuellement de leurs antennes avant et après l'accouplement. Je ne pus pas suivre assez longtemps un même ♂ pour le voir féconder deux ♀ de suite, mais je suis persuadé que cela arrivait. Je n'eus pas non plus l'occasion de voir une ♀ *lobicornis* p. ex. s'accoupler avec un ♂ *scabrinodis* ou vice-versa ; il y avait trop peu de *lobicornis,* mais on comprend qu'un fait pareil pouvait facilement avoir lieu. C'est ainsi que je m'explique la formation de beaucoup de fourmilières intermédiaires entre les variétés et les races différentes (formes rapprochées), ainsi p. ex. de fourmilières de *M. scabrinodo-sulcinodis.*

L'accouplement a lieu à des heures très différentes suivant les espèces ; chez les unes c'est de grand matin *(F. sanguinea) ;* chez d'autres vers 11 heures du matin ou midi *(P. rufescens) ;* chez d'autres l'après-midi *(L. flavus,* etc.) ; chez d'autres encore le soir ou même la nuit *(L. emarginatus, L. fuliginosus, C. truncata).*

XXXII

Tableau des époques où se trouvent les œufs, les larves, les nymphes, les ♀, les ♂, et où s'opère l'accouplement chez les diverses formes

Les auteurs ont presque tous renoncé à donner un pareil tableau, vu le peu de constance de ces époques, leur variabilité chez la même espèce suivant les fourmilières, l'année, l'exposition, l'altitude, etc. J'avoue que pour la plupart des cas c'est une chimère de

vouloir établir des règles générales. Mayr *(Form. Austr.)* dit de presque chaque espèce : « elle essaime au milieu de l'été *(Hochsommer)* ». Cette donnée est loin d'être exacte dans tous les cas où il l'indique. Nylander, en donnant dans son *Synopsis des f. de France et d'Alg.* des époques fixes pour l'accouplement de la plupart des espèces, est certainement trop absolu. Meinert donne quelques excellentes indications dans sa faune danoise qui est malheureusement très restreinte. Il y a cependant au milieu de cette confusion un certain nombre de faits qui sont constants, et ce serait un tort de les passer sous silence ; d'autres sont vrais en général quoique sujets à de nombreuses exceptions. Enfin, dans les cas où l'irrégularité est complète, il est bon de l'indiquer, tout en donnant des exemples, soit un certain nombre d'observations positives. Je rappelle qu'une donnée telle que celle-ci : « ♂ dans une fourmilière le 15 V 1869 » ne veut pas dire qu'à côté des ☿ *il n'y avait que des ♂ dans cette fourmilière*, mais seulement *que je n'y ai trouvé que des ♂* (souvent parce que je n'avais pas cherché), ce qui est fort différent. Je me contenterai de passer sous silence les cas pour lesquels je n'ai pas de données, et d'indiquer simplement mes observations sous forme d'exemples, là où je n'ai que des données trop peu nombreuses pour qu'on puisse en tirer des conclusions générales. Je citerai aussi les indications de Mayr, de Nylander et de Meinert. Remarquons encore que dans les Alpes, si l'été est plus court, le développement des larves est d'autant plus rapide, ce qui rétablit souvent l'équilibre. mais pas toujours. (Je laisse telle quelle l'ancienne série de sous-familles, débutant par les *Camponotinae*, afin de ne pas intervertir mon ancien texte qui va suivre, 1919.)

5me *Sous-famille* **Camponotinae**

1. Genre *Camponotus*

Je n'ai que rarement été témoin de l'accouplement des espèces de ce genre, et je ne puis dire positivement comment il s'opère. On voit bien, chez les *C. ligniperdus* et *vagus*, p. ex., les ♂ et les ♀ prendre leur essor après avoir été accompagnés hors du nid par les ☿, mais ils ne paraissent pas former d'essaims. Je suis tenté de croire qu'ils s'accouplent au sommet des arbres. Un fait constant pour le genre est la présence de ♀ fécondes dans la fourmilière pendant toute l'année, mais en petit nombre.

1. Sous-genre *Camponotus*

1. C. HERCULANEUS. α. *C. herculeanus i. sp.* Aucune donnée de Nylander. S'accouple du commencement au milieu de l'été, d'après Mayr. ♂ et ♀ ailées dans une fourmilière, en grande quantité à Zurich, le 24 VII 1870, dans une autre à Emaney (Valais, 1500 mètres), 6 VII 1872. ♂ dans une fourmilière le 15 V 1869. ♀ ailées, isolées : Rigi 30 V 1868 ; Teufelsbrücke 15 VII, et Dischmathal 7 VII (M. Dietrich) ; Airolo 20 VII (Frey-Gessner). Louèche juillet (Musée de Berne). ♂ isolés : Sommet du Pilate 31 V 1868 ; haut du Sustenpass 23 VII (Frey-Gessner). ♀ fécondes isolées : Rigi 30 V 1868 ; Forclaz 9 VII 1872, sous l'écorce d'un tronc pourri, au nombre de 7 ou 8 ; Jura près d'Olten 2 V, Andermatt 27 VII, Pas de Rion (Savoie) 25 VII (Frey-Gessner) ; Engstelnalp juillet (Musée de Berne). β. *C. ligniperdus.* L'accouplement aurait lieu d'après Schenk dès le mois d'avril au mois de juin, et d'après Nylander à la fin de juin et en juillet. D'après Mayr ce serait dès avril au milieu de l'été. Je ne crois pas qu'on puisse rien dire de

positif à cet égard. J'ai trouvé, suivant les années et les localités, des ♀ et des ♂ dans les fourmilières aux mois d'avril, mai, juin, juillet et août. Le plus souvent les ♀ et les ♂ sont à la fois dans la même fourmilière ; quelquefois on n'y trouve que des ♂. Les ♀ fécondes établies isolément dans des cases sont très fréquentes (I) ; on les trouve aussi dès avril jusqu'en août. Les œufs, les larves et les cocons montrent une grande irrégularité ; on en trouve à peu près toute l'année. Dans la même fourmilière il y a souvent en même temps des œufs, des larves de toute taille, des cocons ☿, ♀ et ♂, etc. Départ en masse des ♀ et ♂ d'une fourmilière, Lausanne 13 VI 1872 et jours suivants, vers le milieu du jour.

2. C. VAGUS. Accouplement au milieu de l'été d'après Mayr. Départ en masse des ♀ et ♂ d'une fourmilière, Tolochenaz près Morges 14 VI 1872, vers le milieu du jour. ♀ ailées, isolées : Monte Cenere 30 VI ; Sierre 2 et 3 V (Frey-Gessner). ♂ isolés : Sierre mai (Mus. de Berne) ; Sierre 2 V (Frey-Gessner). ♂ dans le nid, Sierre 26 VI, Onsernone 3 VII. ♀ féconde isolée, Sierre 26 VI. Larves diverses, pied du Mont-Tendre 10 VI.

3. C. FALLAX. Départ des ♀ et des ♂ d'une fourmilière à Vienne (Autriche), du 1 au 12 V 1872.

2. Sous-genre *Myrmoturba*

4. C. MACULATUS. *α. r. C. aethiops*. En Tessin, en Valais, sur le Salève, à Vaux, j'ai trouvé des ♀ ailées et des ♂ ensemble dans presque toutes les fourmilières, du milieu de juin au milieu de juillet. Cette époque me paraît être assez fixe. Le 25 IV je trouvai déjà de grosses larves, sur le Petit-Salève. ♀ fécondes isolées 31 III et 4 VII. *β. r. C. marginatus*. Rien de connu.

3. Sous-genre *Orthonotomyrmex*

5. C. LATERALIS. Je n'ai pas pu trouver de ♀ ailées ni de ♂ pendant l'été, chez cette espèce, malgré des recherches soigneuses dans beaucoup de nids ; je n'ai jamais trouvé autre chose que des ☿ et des cocons ☿. Dans le midi de la France j'ai pris des ♀ et des ♂ ensemble en avril, le 6 mai et au mois de septembre ; à Nice, M. Bugnion en a trouvé aussi le 27 III. Le 25 IV 1871 j'ai trouvé sur le Petit-Salève des ♀ et des ♂ dans une fourmilière. Il semblerait donc qu'ils éclosent en automne et s'accouplent au printemps.

4. Sous-genre *Colobopsis*

6. C. TRUNCATA. Départ des ♀ ailées et des ♂ d'une fourmilière, Vaux, du 30 VII 1873 au 7 VIII 1873, de 7 à 10 heures du soir. ♂ ailé isolé, 30 VII, à 10 heures du soir. ♀ ailées, isolées, Mendrisio 25 VII (Frey-Gessner). M. Emery, dans son *Enumerazione*, dit que les individus ailés se trouvent à Naples au milieu de l'été. Nymphes ♀, ♂, ☿ et ?? dans une fourmilière, Vaux 16 à 31 VII 1873.

2. Genre *Plagiolepis*

P. PYGMAEA. Le 11 avril, sur le Salève, je ne pus trouver ni œufs, ni larves dans aucune fourmilière. ♀ fécondes pendant toute l'année, dans la plupart des fourmilières. Les ♀ et les ♂ se trouvent ensemble, aussi dans la plupart des fourmilières, du milieu

de juin au milieu de juillet, en Valais, en Tessin et au Salève. Dans plusieurs nids je n'ai trouvé que des ♂, mais cela ne veut rien dire, car ces nids sont très difficiles à démêlir et font le plus souvent partie de colonies assez étendues. J'ai observé l'accouplement sur le Petit-Salève, le 6 VII 1873 entre 6 et 7 heures du matin. De tous les nids de la contrée partaient des ♀ ailées et des ♂ accompagnés par les ☿. Les ♂ se jetaient au vol sur les ♀ qui continuaient à voler en les portant en croupe. Une ♀ portait ainsi jusqu'à trois ou quatre ♂ à la fois au vol. En automne il y a quelquefois une seconde génération de ♂. D'après Mayr l'accouplement a lieu au milieu de l'été.

3. Genre *Lasius*

Chez toutes les espèces de ce genre, l'accouplement a lieu en l'air, et les ♀ et ♂ forment des essaims. Les œufs sont en général pondus en automne. On ne trouve que rarement et difficilement des ♀ fécondes dans les fourmilières, mais on en trouve cependant, même en été, avant l'éclosion des ♀ de l'année. Les deux sexes se trouvent ensemble, en même temps, dans chaque fourmilière. Le *L. umbratus* et ses races paraissent seuls faire quelquefois exception, et présenter de temps en temps des générations de ♀ seules et de ♂ seuls. Le développement des larves et des nymphes de *Lasius* est très lent.

Sous-genre *Lasius sens-strict*

1. L. FLAVUS. D'après Nylander l'accouplement serait en septembre et en octobre. Je ne l'ai jamais vu à cette époque. D'après Mayr il s'effectuerait au milieu de l'été et en automne. En Suisse, il a lieu très régulièrement entre la fin de juillet et la fin d'août, suivant les fourmilières. ♀ fécondes isolées 26 IV 1871, Salève. ♀ fécondes dans la fourmilière à Zurich, 4 VIII 1870, à Vaux, 26 V 1871. ♀ ailées et ♂ dans les fourmilières, de la fin de juin à la fin de juillet, et encore dans le mois d'août. Ces limites extrêmes ne sont naturellement jamais le fait d'une même fourmilière pendant la même année. D'après Meinert, on trouve des fourmis ailées du commencement de juillet à la fin de septembre, mais c'est en Danemark. Les œufs sont presque tous pondus en automne ; les larves éclosent même le plus souvent avant l'hiver. Mais des œufs ☿ sont encore pondus au printemps et pendant l'été, car on voit des larves et des cocons ☿ jusqu'en automne où ils se trouvent avec les œufs de la génération de l'année suivante. L'accouplement a lieu dans l'après-midi.

2. L. NIGER. α. *L. niger i. spec.* Accouplement l'après-midi, du milieu de juillet au milieu d'août. Des ♂ plus tard encore quelquefois, même en automne. Suivant les fourmilières, on trouve des ♀ ailées et des ♂ dès la fin de juin aux premiers jours d'août. Les œufs sont pondus pour la plupart déjà en automne, comme chez le *L. flavus.* Le 9 X 1871, p. ex., on trouvait à Vaux, dans les fourmilières, des œufs, de petites larves, et encore quelques cocons ♀ et quelques jeunes ♀. β. *L. alienus.* Exactement comme le précédent.

3. L. BRUNNEUS. Aucune donnée de Nylander, ni de Mayr. Je ne suis arrivé que deux ou trois fois à trouver autre chose que des ☿ dans les nids de cette espèce. Départ des ♀ ailées et des ♂ d'une fourmilière, Vaux 16 VI 1873, de 6 à 8 heures du matin. ♀ ailées, isolées, Zurich 30 V 1869. ♀ ailées encore dans la fourmilière, Vaux 29 VI 1873. Des milliers d'œufs et de petites larves chez une fourmilière, à Vaux, le 16 IV 1868.

4. L. EMARGINATUS. L'accouplement s'effectue pendant la première moitié de la nuit. Je l'ai vu à Vaux le 15 VII 1871, le 25 VII 1873, et le 8 VIII 1873 ; d'autres fois il a lieu plus tôt ou plus tard. D'après Nylander, il aurait lieu à la fin de juillet et en août, d'après Mayr, au milieu de l'été. ♀ ailées et ♂ ensemble dans les fourmilières dès la fin de juin au commencement d'août, en général. De petites larves dans une fourmilière le 26 IV 1871, au Salève. ε. *L. nigro-emarginatus.* ♀ ailées, dans la fourmilière, Mendrisio 5 VII 1871.

5. L. CARNIOLICUS. Accouplement en octobre.

6. L. UMBRATUS. Pas de données générales certaines sur ses diverses races. α. *L. umbratus i. sp.* D'après Nylander et Meinert, l'accouplement a lieu en août ou en septembre, d'après Mayr, au milieu de l'été. Des ♂ ailés dans les rues de Zurich le 22 VIII 1868. ♀ ailées isolées 3 V, 3 VII, 17 VII, 7 VIII, 15 X ; 16 V 1833 (musée de Bâle). ♂ dans une fourmilière, Locarno 29 VI 1871. ♀ ailées et ♂ dans une fourmilière, Lago di Muzano près Lugano 27 VII (M. Dietrich) et moi-même (sur Aoste). β. *L. mixtus.* Accouplement, à Zurich, le 20 IX 1870, à 4 ½ heures du soir ; les ♀ et ♂ partaient ensemble d'un nid. ♀ ailées, isolées, Laegern, 3 V. ♀ ailées en masse dans une fourmilière, sans un seul ♂, Morges 16 III 1868. ♀ et ♂ ensemble dans une même fourmilière, Vaux 4 IX 1868, Morges 17 VIII 1869, en août, d'après Meinert.

7. L. BICORNIS. α. *L. affinis.* Une ♀ ailée, isolée, Vaux 12 V 1869. ♂ dans la fourmilière, Ammerswyl près Lenzbourg, IV (Frey-Gessner). Accouplement observé, Yvorne 19 V, nuit, en septembre par Schenk et en juin par Mayr. β. *L. bicornis i. sp.* Une ♀ ailée au musée de Bâle, ayant sur son étiquette : Meltingen (Soleure) 22 VII 1831. Essaime de nuit.

2. Sous-genre *Dendrolasius*

8. L. FULIGINOSUS. Accouplement, 24 VI, 29 VI et 3 VII ; fin de juin, selon Nylander ; milieu de l'été, d'après Mayr. Les ♀ et les ♂ sortent ensemble du nid dès deux ou trois heures de l'après-midi jusqu'au milieu de la nuit, d'après Huber. ♀ et ♂ presque toujours ensemble dans chaque fourmilière, dès le milieu de juin au milieu de juillet ; en Danemark c'est en juillet et au commencement d'août, d'après Meinert. ♂ seuls dans une fourmilière, Vaux 12 VIII 1868. ♀ aptères (fécondes) par centaines sur les routes, Soleure 21 VIII 1869. ♀ ailées et ♂ volant épars, Sion 24 VI 1871, Zurich 1—17 VII 1870, Andermatt 17 VII 1871 (Dietrich).

4. Genre *Formica*

On ne voit jamais d'essaims formés par les ♀ et les ♂ de ce genre ; du moins je n'en connais aucune description, et je n'en ai jamais vu. L'accouplement n'a certainement pas lieu en l'air, mais se fait probablement sur le sommet des arbres ou des collines. Je l'ai observé, chez la *F. rufibarbis*, sur le sommet du Monte Salvatore (Tessin), de bon matin. Un second trait assez caractéristique est le manque ordinaire d'une époque fixe ; on trouve chez la plupart des formes des ♀ et des ♂ aux époques les plus diverses ; chez certaines formes, il y a pourtant un peu plus de régularité. Des ♀ fécondes se trouvent dans les fourmilières pendant toute l'année. Les œufs de la grande ponte ne paraissent jamais avant l'hiver, mais toujours au printemps seulement, souvent assez tard. Par contre, il arrive fort

souvent que des ♂, des ♀ ailées, des cocons de divers sexes, des larves même passent l'hiver dans les nids. L'accouplement paraît avoir lieu en général de grand matin ; je l'ai observé positivement chez les *F. sanguinea* et *rufibarbis*. Les données de Nylander n'ont guère de valeur, à mon avis. Quelques exemples donnés pour les diverses formes montreront combien il est inutile de vouloir fixer des époques.

1. Sous-genre *Serviformica*

Il y a là encore une apparence de régularité.

1. F. GAGATES. (Accouplement en juillet et en août, d'après Nylander.) Je n'ai trouvé qu'une fois des ♀ ailées chez une fourmilière, sur le Monte Generoso, le 6 VII 1871.

2. F. PICEA. ♂ ailés dans une fourmilière 13 VIII 1914.

3. F. FUSCA i. sp. (Accouplement au milieu de l'été, d'après Mayr ; en août et en septembre, d'après Nylander ; cette dernière donnée est fausse pour l'ordinaire.) ♀ ailées ou ♂ dans la fourmilière 14 VI, 30 VI, 3 VII, 6 VII, 19 VII, 14 VIII, 30 VIII. Tantôt ♀ et ♂ ensemble, tantôt un seul des sexes. ♀ féconde isolée, Zurich 9 V, et d'autres à toutes les époques imaginables. Les premiers œufs au mois d'avril. Cocons ♀ jusqu'à l'entrée de l'hiver.

4. F. CINEREA. ♀ et ♂ dans les fourmilières ordinairement ensemble, dès le milieu de juin. Accouplement dès la fin de juin au milieu de juillet. C'est la plus régulière des formes du genre *Formica*. J'ai vérifié ces dates pendant plusieurs années à Zurich, puis à Coire et en Valais. ♀ ailées et ♂ isolés, Mendrisio 21 et 22 VII (M. Frey-Gessner).

5. F. RUFIBARBIS. Accouplement, Monte Salvatore 1 VII 1871, à 7 heures du matin ; en juillet, d'après Nylander. ♀ ailées ou ♂ dans les fourmilières, 21 VI, 27 VI, 9 VII, 12 VII, 17 VII, 27 VII, 1 VIII.

2. Sous-genre *Raptiformica*

6. F. SANGUINEA. Les premiers œufs au mois d'avril. Départ des ♀ ailées et des ♂ d'une fourmilière : Vaux 3 VII 1873, de 7 à 8 heures du matin. ♀ et ♂ dans les fourmilières du milieu de juin à la fin de juillet (accouplement au milieu de l'été, d'après Mayr).

3. Sous-genre *Formica sens strict*

7. F. RUFA. *α. F. rufa i. sp.* Oeufs à diverses époques. ♀ ou ♂, ou tous deux ensemble dans les fourmilières, 30 V, 10 VI, 10 VII. ♀ ailées et ♂ dans une fourmilière, Dischmathal, à 1600 mètres au moins d'élévation, 6 VII (M. Dietrich) ; Col de Balme, près du haut, 7 VII 1872. Cocons ♀ 30 VIII 1871, 20 IV1869, à Zurich. (Accouplement en mai et juin, selon Nylander ; dès le mois d'avril jusqu'en automne, d'après Mayr). J'ai observé des ♀ ailées et des ♂ près de s'envoler, en Engadine, le 10 VII 1871. ♀ ailées, isolées, 10 V, 17 V, 24 V, 26 VII. ♀ fécondes, isolées, Simplon 27 VI 1871 (I), Mont Pilate 31 V 1869. *β. F. pratensis.* Oeufs à toutes les époques, ainsi que les larves et les cocons de diverses sortes. ♀ ou ♂, ou tous deux ensemble dans les fourmilières, 2 V, 29 V, 7 VI, 17 VI, 28 VII, 10 VIII, 4 IX, etc. Accouplement 10 VIII 1869, et 2 V 1871, le matin (d'après Nylander, ce serait au mois de juin !). C'est la plus irrégulière de toutes les fourmis à cet égard. *γ. F. truncicola.* (Accouplement au milieu de l'été, selon Mayr et Nylander, en juillet

et en août, selon Schenk.) ♀ ailées et ♂ ensemble dans diverses fourmilières, surtout des ♀, Weissenstein 22 VIII 1869. ♂ seuls dans des fourmilières, Stresa 28 VI, Monte Cenere 30 VI, Loco (Onsernone) 3 VII. Fourmis ailées en juillet, d'après Meinert. ♂ isolé, 15 V 1834 (musée de Bâle). ♀ féconde, isolée, Magadino, août 1869 (M. Stoll).

δ. *F. rufo-pratensis.* ♀ ailées dans une fourmilière 1 V.

ε. *F. truncicolo-pratensis.* ♂ dans une fourmilière, Monte-Cenere 30 VI.

8. F. EXSECTA. α. *F. exsecta i. sp.* (Accouplement au milieu de l'été, d'après Mayr et Nylander.) ♀ vierges à ailes déchirées dans plusieurs colonies, Mont-Tendre, Pampigny, 10 VI 1871. ♂ dans des fourmilières, Mont-Tendre 9 VIII 1869, Monte-Bré 4 VII 1871. Fourmis ailées du milieu de juillet à la fin d'août, d'après Meinert. Les œufs sont pondus très tard ; les premiers œufs seulement le 6 V, sur l'Albis ; encore aucune larve. Le 10 VI, encore beaucoup d'œufs au pied du Mont-Tendre, diverses larves dans les fourmilières les plus avancées, ainsi que quelques cocons ♀ ou ♂. Cocons ☿ jusqu'en hiver. Du reste tout cela varie beaucoup suivant l'exposition et l'altitude. β. *F. pressilabris.* (Accouplement en juillet, d'après Nylander.) ♀ ailées et ♂ ensemble dans les fourmilières, Vaux du 5 au 15 VII 1871 et du 6 au 17 VII 1873. ♀ ailées, seules, dans une fourmilière, Vaux 23 VI 1870, 21 VII 1872. ♂ en abondance dans diverses fourmilières, 6 VII, 17 VII, 30 VII, 6 VIII, 19 VIII. Cocons et larves de tout sexe et de tout âge, sommet de la dent de Jaman 18 VII 1873. Les œufs sont pondus moins tard que chez la race précédente. Cocons ☿ jusqu'en hiver. γ. *F. exsecto-pressilabris.* ♀ ailées dans deux fourmilières, Monte-Cenere 30 VI 1871, Monte-Bré 4 VII 1871. ♂ isolé, Piz Alun 21 VII (Frey-Gessner).

5. Genre *Polyergus*

P. RUFESCENS. Très semblable aux espèces du genre précédent. ♀ fécondes toute l'année dans les fourmilières ; je n'en ai guère trouvé qu'une par fourmilière. Départ des ♂ seuls d'une fourmilière, Vaux 1 VIII 1873, de 11 heures à midi ; départ général des ♀ ailées et du reste des ♂ de cette même fourmilière, le 14 VIII, à 1 heure du jour. Ce départ des ♀ et des ♂ a été décrit avec soin par Huber (l. c. p. 249), qui l'a observé le 31 VII à 10 ½ heures du matin. Il vit partir environ 50 ♀ et 200 ♂ d'une fourmilière. Oeufs pondus tard, seulement en mai. ♀ ailées et ♂ dans les fourmilières ordinairement ensemble, du milieu de juillet au milieu d'août. Souvent cependant des ♂ seuls, surtout en automne (septembre). ♀ fécondes isolées, 4 VIII 1873, 10 VIII 1869. Les nymphes ☿ éclosent pour la plupart en août et en septembre.

4me *Sous-famille* **Dolichoderinæ**

1. Genre *Dolichoderus*. S. G. *Hypoclinea*

D. (H.) QUADRIPUNCTATUS. Peu de données. ♀ fécondes dans une fourmilière à Vaux, le 14 IV 1871 ; il n'y avait ni œufs, ni larves, ni nymphes dans cette même fourmilière. ♂ isolés 28 IX 1869, à Bussigny ; septembre 1831 (musée de Bâle). Un ♂ isolé le 25 VII (Mayr). Nymphes ☿, larves diverses, et beaucoup de ♀ fécondes dans une fourmilière, Vaux 10 VIII 1873.

2. Genre *Tapinoma*

T. ERRATICUM. C'est peut-être de toutes les fourmis celle qui montre le plus de constance au point de vue qui nous occupe. Nylander dit que cette espèce s'accouple en juin. J'ai observé le départ des ♀ et des ♂ le 14 VI 1868, à Zurich. On trouve des ♀ fécondes dans la fourmilière en assez grand nombre pendant toute l'année. Les œufs sont pondus au printemps, dès les premiers jours de soleil. Du 29 mai au 17 juin j'ai trouvé chez les nombreuses fourmilières que j'ai examinées chaque année, dans diverses parties de la Suisse, des ♀ ailées et des ♂ à la fois ; très rarement un seul des sexes. Lorsque le printemps est froid il y a un peu de retard ; ainsi, en 1873, l'accouplement n'a eu lieu, à Vaux, qu'à la fin de juin et dans les premiers jours de juillet. Il a lieu, dans la règle, au milieu de juin ou un peu plus tard, et dès lors on ne trouve plus que des larves et des nymphes ☿ dans les fourmilières. J'ai trouvé une seule fois, par exception, des ♀ ailées dans une fourmilière le 10 juillet, à l'ermitage de St-Maurice ; les fourmilières voisines n'en avaient pas. Quelquefois, au mois de septembre, il y a une seconde génération, de ♂ seulement. Je n'ai jamais vu d'essaims de ♀ et de ♂ de cette espèce. L'accouplement ne peut guère avoir lieu en l'air, vu la taille des ♂. Dans les localités les plus froides où l'on trouve encore le *T. erraticum*, il est probable que son accouplement a lieu plus tard, mais je n'ai pas de données positives à cet égard. Les ♀ vierges paraissent perdre quelquefois leurs ailes avant d'avoir quitté la fourmilière.

3. Genre *Bothriomyrmex*

B. MERIDIONALIS. D'après Emery, un ♂ fut pris au mois de mai. Malgré des recherches soigneuses chez plusieurs fourmilières je n'ai jamais pu trouver de ♀ fécondes. Le 11 avril il n'y avait ni œufs ni larves dans les fourmilières. Petites larves 25 IV 1871. Nymphes ♀, ♂ et ☿ en quantité chez diverses fourmilières, du 16 juin au 17 juillet. Je n'ai pu arriver à trouver aucune ♀ ailée ni aucun ♂ (XII) en Suisse.

2me Sous-famille **Dorylinae** (n'existe pas en Suisse)

1re Sous-famille **Ponerinæ**

1. Genre *Ponera*

1. P. CONTRACTA. D'après Nylander, les ♀ ailées et les ♂ se trouvent en septembre. ♂ ailés, 27 VIII 1869, Saverne (Vosges) ; 10 VIII 1833 (ce dernier est au musée de Bâle). ♀ fécondes, ou du moins aptères, dans les fourmilières à toutes les époques en assez grand nombre. Je n'ai pas d'autres données.

2. P. PUNCTATISSIMA. Des centaines de ♀ sortaient d'un nid et prenaient leur vol le 16 VIII 1868, à Vaux ; dans le nid se trouvaient des ♂ aptères *P. androgyna) ;* je ne pu trouver un seul ♂ ailé. ♂ pris à Portici près Naples en septembre par M. Emery.

3me Sous-famille **Myrmicinæ**

1. Genre *Anergates*

A. ATRATULUS. Ici, les ♂ étant aptères, l'accouplement a lieu à l'intérieur du nid comme nous l'avons décrit plus haut (p. 221 et s.). Néanmoins les ♀ prennent leur essor et quittent leur fourmilière ; von Hagens a aussi observé ce fait le 12 août 1865. D'après cela,

il faut qu'elles conservent leurs ailes, quelque temps au moins après l'accouplement. Nymphes ♀ et ♂ avec beaucoup de larves dans une fourmilière, Vaux 24 V 1873. Nymphes ♀ et ♂ dans une fourmilière, Forclaz 9 VIII 1872, mais aucune nymphe de *Tetramorium caespitum* (ni ☿, ni ♀, ni ♂), dans aucun de ces deux cas. ♀ fécondes dans une fourmilière à Clève, en juillet 1866 (von Hagens), Vaux 24 V 1873 et Forclaz 9 VII 1872. J'ai trouvé des ♀ ailées et un ♂ ensemble dans une fourmilière, sur le Salève, le 7 VIII 1869. ♀ ailées et ♂ nombreux dans la fourmilière : Forclaz 9 VII 1872, Vaux 1 à 4 VII 1873. ♀ ailées, val Morobia (Tessin, 1500 mètres), septembre (M. Bugnion) ; Wiesenfluh 26 V (musée de Bâle). L'accouplement aurait lieu en juin et en juillet, d'après Schenk. Une fois en septembre. Je l'ai observé dans une fourmilière artificielle le 12 VII 1872.

2. Genre *Harpagoxenus*

Les sexes ailés n'ont pas encore été trouvés en Suisse.

3. Genre *Cremastogaster*

C. SCUTELLARIS. Accouplement en septembre et en octobre, d'après Léon Dufour. Mon ami M. Rochat a observé le départ des ♀ et des ♂ à Cannes (midi de la France), le 8 X 1869. ♂ dans une fourmilière, 17 VII 1868, en Tessin (M. Stoll). Du 29 VI au 6 VII 1871, je n'ai pu trouver, dans les diverses fourmilières visitées par moi en Tessin, que des larves et des nymphes ♀, ♂ et ☿, mais dans chacune, il y avait à la fois des nymphes ♂ et des nymphes ♀, toujours en très grand nombre.

4. Genre *Solenopsis*

S. FUGAX. Accouplement en septembre, vers la fin de l'après-midi (5 IX, 16 IX, 24 IX). Il a lieu en l'air ; les ♀ et les ♂ forment des essaims. Il n'est pas facile de trouver des ♀ fécondes dans les fourmilières ; j'en ai trouvé en automne, mais une fois aussi le 16 VI, sur le Salève. ♀ ailées et ♂ dans les fourmilières dès le commencement d'août à l'époque de l'accouplement ; dans chacune on trouve les deux sexes à la fois. Je n'ai jamais vu qu'une génération de ♀ et de ♂ par année ; il ne pourrait guère en être autrement vu l'extrême lenteur du développement des larves de ces deux sexes. En effet, les œufs sont déjà pondus en partie, souvent du moins, en automne. Dès le mois d'avril les larves grossissent, mais très lentement. Déjà au mois de mai on voit souvent des larves qui ont dépassé la taille des ☿, et qui ne peuvent être que ♀ ou ♂. Mais un grand nombre de larves ☿ deviennent nymphes longtemps avant les larves ♀ et ♂. Le 16 VI 1871, sur le Salève, il y avait dans les fourmilières des nymphes ☿ en quantité, quelques-unes très avancées déjà, et les larves ♀ et ♂ n'avaient pas encore atteint toute leur grandeur. Dès cette époque jusqu'en automne, on trouve des nymphes ☿ et de jeunes ☿. Les larves ♀ et ♂ ne deviennent nymphes qu'en juillet. ♀ féconde isolée, Vaux, 9 V 1871.

5. Genre *Strongylognathus*

1. S. TESTACEUS. J'ai observé le départ des ♀ et des ♂ près de Locarno, le 2 VII 1871, à 3 heures du soir. Von Hagens l'a observé en août 1866 ; ce sont les ☿ *Tetramorium* qui accompagnent les ♀ et les ♂ *Strongylognathus*. Le 14 VIII 1872, j'ai observé, à Lausanne,

le départ d'une quantité de ☿ ; je ne pus voir un seul ♂ ; les ☿ *caespitum* accompagnaient en foule les ☿ *Strongylognathus* sur les brins d'herbe, ce que ne faisaient jamais les ☿ *Strongylognathus ;* par contre ces dernières se promenaient sur le dôme en nombre relativement assez grand. ♀ et ♂ dans les fourmilières, Sion 24 VI, Loco 3 VII, Fribourg 18 VIII, Mendrisio 5 VII, Vaux 16 VII, 19 VII, 1 VIII, 4 VIII, 27 VIII, Salève 17 VII. Les deux sexes étaient toujours ensemble dans chaque fourmilière. ♀ féconde, isolée, Zurich 18 VII 1870. ♀ féconde dans une fourmilière (avec ☿ *caespitum* et *S. testaceus),* Sion 24 VI 1871. ♀ féconde, seule, dans une fourmilière de *Lept. acervorum*, 31 VIII. Petites larves, 11 IV. Nymphes ♀ et ♂, 29 V. Nymphes ☿ *caespitum*, 26 V, et dès lors jusqu'en automne.

2. S. HUBERI. Fully 23 VI 1871, larves diverses, nymphes ☿, ♀ et ♂, nymphes ☿ *caespitum*. ♂ et ♀ dans la fourmilière, 20 VIII.

6. Genre *Tetramorium*

T. CAESPITUM. L'époque des ♀ et des ♂ varie beaucoup suivant les fourmilières, l'exposition, les variétés, etc. D'après Nylander, l'accouplement aurait lieu au mois de juillet, d'après Mayr, au milieu de l'été. Les nombreuses observations que j'ai faites me permettent de dire qu'il s'effectue, en Suisse, de la fin de juin à la fin de juillet ; je l'ai observé cependant une fois le 22 VIII, sur le Weissenstein. D'après Meinert, il a lieu en juillet dans le Danemark. Le 1 VII 1871 j'ai observé le départ des ♀ et des ♂ sur le dôme de leur nid, à 6 heures du matin, à Lugano. Des ♀ et des ♂ se trouvent partout, volant çà et là, courant sur les routes, pendant le mois de juillet. Je n'ai jamais vu une ♀ porter un ♂ au vol. ♀ féconde dans une fourmilière, Lausanne 14 VIII 1872. ♀ et ♂ presque toujours à la fois dans chaque fourmilière, du commencement de juin au milieu de juillet. ♂ isolés, Zurich 7 VI 1868. Dans la haute Engadine, seulement encore de grosses larves ♀ et ♂ le 8 VII 1871, tandis qu'il y en avait déjà le 11 IV sur le Salève. Les œufs sont souvent pondus en automne, en partie du moins, et éclosent souvent aussi à cette époque. Je trouvai p. ex. une foule de petites larves dans plusieurs fourmilières le 9 X. Des nymphes ☿ dans les fourmilières dès les premiers jours de juin à la fin de l'automne.

7. Genre *Myrmecina*

M. LATREILLEI. L'accouplement a lieu en août et en septembre, d'après Nylander ; au milieu de l'été, d'après Mayr. ♀ ailées sortant de leur nid, 25 VIII 1869. ♂ ailés, isolés, Ackerberg dans le Jura argovien, 9 VIII (Frey-Gessner), 27 VIII (Vaux), 11 IX 1833 (musée de Bâle). ♀ aptère, isolée, Vaux 27 IX 1869. ♀ fécondes dans les fourmilières, avril (St-Gall, M. Kubli), 28 II 1868 (Zurich). Larves en avril (St-Gall, M. Kubli). Voir du reste l'expérience XVIII. ♂ pris en assez grand nombre, au vol, à Lausanne, le 7 IX 1873 (Bugnion).

8. Genre *Messor*

1. M. STRUCTOR. Accouplement à la fin du printemps, d'après Mayr ; Nylander ne dit rien. ♀ fécondes dans les fourmilières, Lugano 4 VII, Mendrisio 5 VII, midi de la France en septembre. Une masse de nymphes ☿, Lugano 4 VII. ♀ ailées et ♂ dans une même fourmilière, Cannes 17 IV 1870 (M. Rochat). ♀ ailées en automne 1868, Cannes (M. Rochat). ♂ ailés, midi de la France, avril et septembre. ♀ ailées et ♂ ailés dans plusieurs fourmilières (ensemble), Vienne (Autriche) 16 IV 1872.

9. Genre *Aphaenogaster*

2. A. SUBTERRANEA. D'après Mayr, elle s'accouplerait au milieu de l'été. ♀ ailée au vol, Lyon 1 X 1867. ♀ féconde dans une fourmilière, Stresa 28 VI ; c'est la seule fois que j'aie réussi à en trouver une, quoique j'aie cherché chez plus de cinquante fourmilières. ♀ et ♂ ensemble dans une fourmilière, mais fraîchement éclos, Vaux 8 VIII 1871. Yvorne août à septembre. Nymphes ♀, ♂ et ♀, Sierre 25 VI. Larves petites et moyennes, sommet du Salève 26 IV. Larves diverses et nymphes ♀ dans toutes les fourmilières du Valais et du Tessin, du 25 VI au 6 VII 1871.

10. Genre *Myrmica*

L'accouplement commence en l'air, le plus souvent du moins, mais les couples tombent à terre, la ♀ ne pouvant porter le ♂ au vol. Parfois les ♂ poursuivent les ♀ à la course, sur quelque sommet, et l'accouplement a lieu ainsi. Les ♀ et les ♂ forment des essaims souvent considérables. Les deux sexes se trouvent ordinairement ensemble dans les fourmilières. Oeufs et larves à des époques très variables, quelquefois en automne, quelquefois au printemps. Accouplement ordinairement en automne. D'après Mayr, il aurait lieu chez toutes au milieu de l'été, ce que je conteste.

A. Sous-genre *Neomyrma*

1. M. *(Neomyrma)* RUBIDA. ♂ ailés, isolés, Sion 24 VI. ♀ et ♂ dans les fourmilières, 16 V (Forêt-Noire), bord du Rhône près d'Yvorne 17 VIII, 16 VI 1872 (Wasen près Fluelen, Dietrich), 30 VIII (Mont-Tendre, près du sommet, dans plusieurs fourmilières). ♀ ailées dans une fourmilière. Kurfirsten 5 VI ; ♂ ailés, Weissenstein 22 VIII. ♀ ailée, isolée, Wildegg 19 V (Frey-Gessner). ♀ fécondes, isolées, Linthal 18 VII, Sierre 26 VI, Bregaglia 7 VII, Gadmen 21 VII (Frey-Gessner). ♀ féconde dans une fourmilière, Bregaglia 7 VII, etc.

B. Sous-genre *Myrmica sens strict*

2. M. RUBRA. α. *M. laevinodis*. Se distingue parce qu'elle a toujours des ♀ fécondes, souvent en assez grand nombre, à toutes les époques dans ses fourmilières. Accouplement, Vaux 4 IX 1868. ♀ ailées et ♂ dans les fourmilières en août et en septembre, d'après Nylander ; du milieu de juillet au milieu de septembre, d'après Meinert. ♀ vierges très petites, à ailes déchirées, dans une fourmilière, Vaux 9 IX 1868, et dans une autre le 16 IV 1868. β. *M. ruginodis.* ♀ fécondes dans les fourmilières plus rarement que chez la race précédente, Uetliberg 2 V, Monte-Generoso 6 VII. ♀ ailées et ♂ dans les fourmilières 12 VII, 2 VIII ; en août et en septembre, d'après Nylander. ♀ fécondes isolées, Klœnthal 16 V 1868, Lenzbourg 5 III (Frey-Gessner).

3. M. SULCINODIS. Accouplement en août, d'après Mayr. ♂ en juillet et en août, d'après Meinert. ♀ fécondes dans quelques fourmilières, haute Engadine 10 VII 1871.

4. M. SCABRINODIS s. str. Accouplement 1 X 1867, 4 IX 1868 (Vaux), 30 VIII 1871 (sommet du Mont-Tendre), 25 VIII 1869 (Strasbourg). ♀ et ♂ dans les fourmilières en août et en septembre, d'après Nylander et Meinert. Dans une fourmilière des nymphes ♀ et ♂ ainsi que des ♂ éclos, Lausanne 14 VIII 1872. ♂ ailés 17 VIII, 25 VIII, etc.

♀ ailées, isolées, Morges 6 IV 1868 (au vol) ; Veyrier près Genève 4 VIII, St-Gothard 9 X (Frey-Gessner). ♀ fécondes dans les fourmilières 3 IV, 11 IV, 25 IV, 26 IV, 2 V dans différentes localités ; très souvent on n'en trouve point. ♀ fécondes, isolées, sous l'écorce, Zurich, février et mars. β. *M. rugulosa.* ♀ et ♂ dans les fourmilières, août à septembre. γ. *M. Schenki.* ♀ et ♂ dans les fourmilières, juillet à août.

5. M. LOBICORNIS. Accouplement, sommet du Mont-Tendre 30 VIII 1871 ; Danemark, commencement d'août (Meinert). ♀ fécondes dans quelques fourmilières, Kurfirsten 5 VI, haute Engadine 8 VII. En général au mois d'août.

6. M. MYRMICOXENA. ♀ et ♂ dans la fourmilière, Anzeindaz en août 1869 (M. Bugnion).

11. Genre *Stenamma*

Rien de connu au point de vue qui nous occupe.

12. Genre *Pheidole*

P. PALLIDULA. Départ des ♀ et des ♂, 29 VI 1871, 6 h. du soir, à Locarno. J'ai examiné plus de cent fourmilières de cette espèce, du 28 VI au 6 VII 1871, dans les diverses parties du Tessin. Toutes avaient des individus ailés plus ou moins fraîchement éclos, et des nymphes des quatre sexes. Chez la plupart il y avait des ♀ et des ♂ ensemble, mais un des sexes prédominait ordinairement. Chez quelques-unes je ne pus trouver que des ♀, ou seulement des ♂ ; mais comme la plupart de ces fourmilières étaient en colonies, et leurs nids dans des roches calcaires, il était impossible de les fouiller de fond en comble. Le nombre des individus ♀ et ♂, dans chaque fourmilière, est extrêmement considérable ; chez une ou deux d'entre elles je trouvai aussi quelques ♀ fécondes. ♀ fécondes dans une fourmilière, septembre, midi de la France.

13. Genre *Formicoxenus*

F. NITIDULUS. ♀ aptères, toute l'année dans les fourmilières. ♀ ailées et ♂ aptères dans les fourmilières, avec accouplement, juillet, août (Wasmann, Stumper).

14. Genre *Leptothorax*

A. Sous-genre *Temnothorax*

1. T. RECEDENS. Sept petites fourmilières rapprochées les unes des autres, à Mendrisio, le 5 VII 1871. Dans chacune une ♀ aptère ; dans une d'elles, il y en avait même trois. Chez trois ou quatre de ces fourmilières, il y avait des ♂ fraîchement éclos et des nymphes ♂ ; chez une ou deux d'entre elles, il y avait de plus des ♀ ailées.

B. Sous-genre *Mychothorax*

Accouplement comme chez les Myrmica, mais le petit nombre des ♀ et ♂ empêche qu'il se forme à proprement parler des essaims de *Leptothorax.* Un certain nombre de ♀ paraissent perdre leurs ailes avant d'avoir pu s'envoler (lorsqu'elles sont encore vierges ?). Le plus souvent on ne trouve qu'un des sexes ailés à la fois dans les fourmilières. L'époque où les ♀ et les ♂ éclosent, celle où les œufs sont pondus, etc., paraissent varier passablement chez la même forme suivant les années et les localités. Je manque cependant de données

suffisantes pour chaque sorte de *Leptothorax* et de *Mychothorax*. On trouve presque toujours une ou plusieurs ♀ fécondes par fourmilière, à toutes les époques de l'année.

2. *Leptothorax (Mychothorax)* ACERVORUM. Accouplement au milieu de l'été, selon Mayr ; 30 VIII 1871, sommet du Mont-Tendre. ♀ ailées dans une fourmilière, Zurich, 21 VI 1868. ♂ dans diverses fourmilières, Anzeindaz 20 VIII (M. Bugnion), Uetliberg 28 VI, Vosges 30 VIII, 5 VIII 1834 (localité [?] Musée de Bâle). ♂ isolés, Piz Alun 21 VII (Frey-Gessner). Larves de toute taille, mars 1868, à Zurich. Fourmis ailées, de la fin de juin au milieu de septembre, d'après Meinert.

3. L. MUSCORUM. Aucune donnée.

4. L. FLAVICORNIS. Aucune donnée.

C. Sous-genre *Leptothorax sens strict*

5. L. TUBERUM. α. *L. affinis*. ♀ fécondes, isolées, Zurichberg 22 V 1870 et Vaux 24 V 1873. β. *L. nigriceps*. ♀ fécondes dans la fourmilière, Vosges 31 VIII 1869, Salève 26 IV 1871, Sion 24 VI 1871. γ. *L. interruptus*. ♀ fécondes dans une fourmilière, avec larves diverses, Vaux 21 V 1873 ; ♀ ailées et ♂ dans les fourmilières dès le 27 VI au 17 VII 1873. δ. *L. tuberum i. sp.* Accouplement, sommet du Mont-Tendre, 30 VIII 1871. ♀ ailée, isolée, Andermatt 17 VII 1871 (Dietrich). ♀ ailées dans une fourmilière, Lenzbourg (Lütisbach) 5 VIII (Frey-Gessner). ♀ féconde dans une fourmilière, Gysula (Jura argov.) 15 II (Frey-Gessner). ♀ fécondes, isolées, au printemps, sous l'écorce, Vaux, Zurich. ε. *L. unifasciatus*. ♀ fécondes, isolées, Vaux 14 IV 1871 ; 20 VII 1833 (musée de Bâle). Accouplement au milieu de l'été, d'après Mayr. *L. tubero-nigriceps*. ♂ dans une fourmilière, Salève, 16 VI 1871. ♀ ailées dans la fourmilière, Mont-Tendre 30 VIII 1871. Je ne sais rien de particulier sur le *L. luteus*.

6. L. NYLANDERI. Accouplement de juillet à septembre.

7. L. CORTICALIS et 8. L. CLYPEATUS. Inconnus.

15. Genre *Monomorium*

L'époque où le *M. Pharaonis* essaime à Genève est inconnue.

16. Genre *Bondroitia*

Sexes ailés inconnus.

Remarque

Quelque incomplet que soit le tableau précédent, il sera peut-être utile aux personnes qui veulent chercher les sexes ailés de certaines espèces. De plus il peut servir de base à un travail plus complet.

Des exceptions remarquables doivent être signalées, et se trouvent même chez les espèces où les époques paraissent être le plus fixe. C'est surtout le cas dans les endroits très froids, exposés au nord, sur les sommités, dans les pâturages des Alpes. Là le développement des larves peut subir des retards considérables, mais une fois que l'été s'est fait jour, leur croissance est d'autant plus rapide. Quelques exemples le montreront. Les 8, 9 et 10 juillet 1871, la Haute-Engadine était à peine sortie de la neige. Les *Myrmica* et les *Lepto*-

thorax avaient cependant déjà des nymphes , et ; les *Tetramorium* n'avaient que des larves. A la limite des neiges, sur les pentes inférieures du Piz Surlei, il y avait encore quelques fourmilières de *F. fusca* et de *M. sulcinodis*, mais elles n'avaient que des œufs. Un peu plus bas, entre Silvaplana et Ponte, les *F. fusca* avaient déjà des cocons et , ainsi que les *F. exsecto-pressilabris*. Les *F. rufa* et *pratensis* avaient des et des ailées. Chez les *T. erraticum*, le même jour du mois d'avril, les fourmilières dont le nid est exposé au midi ont le plus souvent de grosses larves et , tandis que celles dont le nid est exposé au nord n'ont que des œufs ou de petites larves. Cependant, au moment de l'accouplement, les secondes ont ordinairement presque rattrapé les premières. Cela est du reste loin d'être absolu ; il est évident que, dans les localités chaudes, les fourmis sont en somme plus avancées, et qu'il se forme plus facilement deux générations des sexes ailés pendant un même été. Aussi, là où j'ai indiqué une époque, p. ex. pour l'accouplement (ainsi milieu de juin au milieu de juillet), le commencement de cette époque s'applique en général aux fourmilières des lieux chauds, et la fin à celles des lieux plus froids.

XXXIII

Considérations sur l'origine des fourmilières, sur leur continuation et sur leur fin

Durée de la vie des fourmis

P. S. (1919). Tout ce que j'avais publié en 1874 à ce sujet est erroné pour deux raisons : 1° J'ignorais alors la longévité des ♀ fécondées des fourmis, prouvée dès lors par Lubbock et Miss Fielde ; 2° J'ignorais de même, d'un côté, la commensalité parasitique de beaucoup de ♀ fécondées de *Formica, Bothriomyrmex*, etc., chez certaines fourmis, démontrée par Wheeler et Santschi ; 3° J'ignorais enfin la preuve qu'Huber avait raison contre Lepeletier et Ebrard, et que les ♀ fécondes des autres espèces parviennent, quoique péniblement, à fonder seules de nouvelles fourmilières, comme l'ont montré Mac Cook, Blochmann, Lubbock et moi-même plus tard (voir Vme partie, ch. I).

Sans doute les grandes fourmilières, avec colonies polycaliques (à nids multiples) peuvent vivre de nombreuses décades (j'en ai pu suivre une, à Vaux, depuis plus de 55 ans), en retenant de temps à autre des ♀ fécondées de leur propre fourmilière ; mais ces grandes peuplades polycaliques sont des exceptions, de même que leur scission dont j'ai cité un cas dûment prouvé.

La règle ordinaire, c'est la fondation d'une fourmilière isolée par une ♀ fécondée, seule (quelquefois par plusieurs). La fourmilière vit alors aussi longtemps que la mère fondatrice, unique ou multiple, et s'éteint avec elle.

Mais il existe d'autres cas curieux. Adlerz a prouvé que l'***Harpagoxenus sublevis*** ☿ et ♀ s'impose de force à une fourmilière de *Leptothorax (Mychothorax) acervorum* qui, de guerre lasse, finit par l'adopter.

Un autre cas singulier est celui des ***Anergates, Formicoxenus*** et ***Cardiocondyla***, cas que j'ai appelés « *Adelphogamie* » (mariage entre frères et sœurs). Chez les *Anergates* surtout, la fourmilière provient toujours d'une seule mère, et l'accouplement par des ♂ aptères n'étant possible que dans ou sur le nid, il ne peut avoir lieu qu'entre frères et sœurs. Il s'agit donc là d'un inceste normal à l'infini ; et pourtant l'espèce ne s'éteint pas ! Soit dit en passant, il ne faut pas confondre le terme d'*adelphogamie* avec celui d'*adelphophagie*, par lequel j'ai désigné la coutume des premières larves écloses des œufs pondus par une mère fondatrice de fourmilière, coutume qui consiste à manger leurs frères, c'est-à-dire les œufs pondus subséquemment.

Nous avons déjà cité les ***Bothriomyrmex*** ♀ qui décapitent celles des *Tapinoma* pour se faire adopter, tandis que les *Strongylognathus testaceus* ♀ s'allient pacifiquement à la ♀ des *Tetramorium* pour se faire adopter par sa progéniture. Les *Wheeleria* d'Algérie, elles, se font adopter par une fourmilière de *Monomorium Salomonis* et les ☿ de ces derniers sont assez sottes pour occire ensuite elles-mêmes leur propre ♀ féconde ; Santschi l'a prouvé.

Ces exemples suffisent. Combien se trompent les vulgarisateurs qui généralisent à coups d'hypothèses ! Il faut observer soigneusement les mœurs de chaque espèce. Et même ici les cas varient ; la *Formica sanguinea* p. ex. nous l'a prouvé à satiété.

Les faits ci-dessus donnent la raison pour laquelle tous les membres d'une fourmilière naturelle appartiennent, sauf de rares exceptions, non seulement à la même espèce, mais encore à la même race, ou variété. Cela n'empêche nullement la naissance de produits hybrides par croisements entre variété ou même entre races diverses, lors des noces aériennes. Bien au contraire, c'est là l'explication pourquoi les dits hybrides constituent des fourmilières dont les individus sont, en règle générale, tous assez également hybrides. De rares exceptions (♀ fondatrices associées) ne font que confirmer cette règle.

Je résume ici les belles expériences physiologiques et biologiques de Miss Fielde, quoiqu'elles eussent pu être aussi ajoutées à la deuxième partie ou aux premiers chapitres de la cinquième.

Depuis trois ans, Miss Fielde, à New-York, s'est mise à faire une série de recherches que j'ai toujours considérées comme devant fournir de très beaux résultats, mais qui nécessitent un temps considérable, de sorte que je n'ai jamais pu les entreprendre systématiquement. Il s'agit de suivre au jour le jour, non seulement des fourmilières en appareil, comme l'ont fait Huber, moi-même, Lubbock, Janet et d'autres, mais de suivre la conduite individuelle de certaines fourmis.

Miss Fielde s'est surtout attachée à une espèce, l'*Aphaenogaster fulva Roger, var. picea.* Je ne veux indiquer ici que quelques-uns de ses résultats qui sont de haute importance :

1. Miss Fielde juxtaposa, pendant un an, deux fourmilières de l'*A. fulva,* C et G. Malgré l'odeur commune qui semble avoir dû résulter de la juxtaposition, l'inimitié était aussi complète au bout d'un an qu'à l'origine de l'expérience entre les habitants des deux fourmilières.

2. Deux ♀ vierges, ailées, écloses le 5 août, furent fécondées le 22 août (âgées de 17 jours) par des ♂ éclos depuis peu de jours et de la même fourmilière. Isolées aussitôt après, elles firent elles-mêmes tomber leurs ailes en peu de jours.

3. Une ♀ vierge peut vivre, par exemple, un an sans s'accoupler, et conserver ses ailes. Si elle s'accouple alors avec un ♂ éclos depuis peu (d'un an plus jeune), elle s'ôte les ailes et se met à pondre.

Miss Fielde décrit en détail deux cas de ce genre. La lumière et la chaleur stimulent les ♀ et les ♂ à l'accouplement. Lorsque l'éclosion a lieu tard dans l'été, les ♀ et les ♂ hivernent sans s'accoupler, attendant l'été suivant, même lorsqu'ils demeurent ensemble. En effet, il découle clairement, des nombreuses expériences de Miss Fielde, que les ♀, comme l'avait montré du reste Huber le premier, s'enlèvent les ailes dès qu'elles sont fécondées, mais qu'elles les gardent indéfiniment quand elles sont vierges. Là donc où, ♂ et ♀, demeurant ensemble, ces dernières conservent leurs ailes, Miss Fielde en conclut avec raison qu'il n'y a pas eu d'accouplement.

Il est fort important de constater ce fait, qu'une ♀ vierge, conservant un an ses ailes, ne pondit pas d'œufs parthénogénétiques, tandis qu'immédiatement après l'accouplement elle se mit à pondre. Ceci tend à faire penser que les ♂ proviennent, souvent au moins, comme je l'ai montré, sinon toujours, des pontes parthénogénétiques des ☿.

4. Mémoire. Le 22 août 1901, Miss Fielde sépara des nymphes de la fourmilière C et mit à part les fourmis écloses entre le 4 et le 10 septembre. Ces fourmis ne furent mises en contact avec aucune autre, mais Miss Fielde leur donna une nymphe de *Formica subsericea* que les *Aphaenogaster* soignèrent comme les leurs. Le 26 septembre, la *Formica* sortit de sa nymphe et continua à être amicalement soignée. Le 6 octobre, les *Aphaenogaster* ayant un mois et la *Formica* dix jours, Miss Fielde sépara cette dernière de ses mères nourricières, la mettant dans une autre cellule propre, et faisant de même pour les *Aphaenogaster.*

Le 24 novembre, après 50 jours de séparation, elle mit de nouveau les *Aphaenogaster* dans une cellule propre et y replaça la *Formica.* Celle-ci fut prise d'une panique complète, s'enfuyant, puis mordant lorsqu'elle se croyait acculée. Les *Aphaenogaster,* au contraire, demeurèrent toutes pacifiques. Peu à peu la *Formica* se tranquillisa, et au bout d'environ 15 jours l'ancienne amitié était revenue, avec attouchements réciproques d'antennes.

Alors Miss Fielde plaça deux *Aphaenogaster* étrangères (d'une autre fourmilière) dans une cellule propre et mit la *Formica* vers elles. Immédiatement les *Aphaenogaster* attaquèrent la *Formica* et l'eussent tuée sans l'intervention de Miss Fielde.

Cette contre-expérience faite, Miss Fielde remit la *Formica* vers ses mères nourricières pendant une semaine. Puis elle les sépara de nouveau en l'isolant et en lavant les cellules de chaque partie, chaque semaine.

Le 5 février 1902, c'est-à-dire après de nouveau 50 jours de séparation, elle replaça la *Formica* vers ses anciennes mères nourricières. Cette fois il n'y eut pas la moindre dispute. L'amitié, de part et d'autre, fut immédiate. Aucun symptôme de crainte, ni de répulsion ne se manifesta.

Miss Fielde en conclut fort judicieusement que la mémoire des fourmis s'améliore probablement avec l'âge, à moins que la plus longue résidence de la *Formica* à sa seconde réunion avec les *Aphaenogaster* ne soit la cause de sa réaction amicale à sa troisième réunion, tandis qu'elle avait été d'inimitié à la deuxième.

Pour s'assurer que la réaction amicale des *Aphaenogaster* aux deux rencontres n'était pas due à une indifférence générale, Miss Fielde mit une *Aphaenogaster* étrangère dans leur cellule ; celle-ci fut aussitôt attaquée. Du reste les mêmes *Aphaenogaster* attaquèrent violemement une *Formica subsericea* étrangère (d'une autre fourmilière que celle de leur fille adoptive) le 11 juin 1902.

Cette expérience est du plus haut intérêt. Elle confirme entièrement celles que j'ai faites et relatées ci-dessus, ainsi que celles de von Buttel-Reepen sur la mémoire des abeilles. Je la recommande tout spécialement à la méditation du Dr Albr. Bethe. Miss Fielde en a fait plusieurs du même genre avec des résultats similaires.

5. D'autres expériences, trop longues à raconter ici, Miss Fielde infère que l'odeur du père ne se propage pas à sa progéniture, mais seulement celle de la mère. Ces expériences nombreuses sont extrêmement curieuses et jettent un jour tout nouveau sur l'odeur familiale. Elles confirment aussi le fait que l'âge des fourmis modifie leur odeur tout en améliorant leur mémoire. Les vieilles fourmis sont moins facilement acceptées que les jeunes dans les alliances. Ce fait explique probablement les cas que j'ai observés à propos d'alliances entre fourmilières différentes et relatés plus haut. J'avais fait remarquer que certaines fourmis s'acharnaient individuellement sur quelques autres, alors que le reste des deux fourmilières étaient déjà allié et amalgamé.

Miss Fielde arrive donc à la conclusion que l'inimitié primordiale, entre fourmis de différentes colonies, tient surtout à deux causes qui se combinent à tous les degrés : *a)* La différence dans la ligne de parentèle maternelle ; *b)* la différence d'âge des individus et surtout des ♀ fondatrices.

Du reste, aucune de ces causes n'est absolument incoërcible, puisque d'un côté l'on peut obtenir des alliances entre espèces et même sous-familles différentes d'âges les plus divers. Il ne s'agit que de degrés. En effet, d'un autre côté, des fourmis de même lignée généalogique maternelle deviennent ennemies par le fait qu'une partie d'entre elles ; en particulier là où les mères de la fourmilières sont devenues vieilles et ont donné leur odeur à la fourmilière. Mais ces causes primordiales d'inimitié ou d'amitié viennent se compliquer des causes acquises dues à l'habitude et à la mémoire.

Pour être plus sûre de l'âge de ses fourmis, Miss Fielde les marque avec de la couleur, les séparant de toute nymphe et de toute larve.

6. Miss Fielde a repris les expériences de Lubbock et les miennes sur l'effet des couleurs sur les fourmis. Elle trouve que les rayons d'ondes plus longues que le violet ne les affectent pas, et qu'elles ne paraissent voir que deux couleurs, l'une qui, pour elles, est presque égale à l'obscurité et qui va du rouge au vert, et l'autre qui est pour elles la lumière qu'elles fuient et qui comprend surtout le violet et l'ultra violet. En somme elle confirme simplement mes résultats à ce sujet. Elle montre aussi qu'on peut habituer peu à peu les fourmis à la lumière et leur faire perdre ainsi leur photophobie.

Les fourmilières finissent, s'éteignent donc comme toute chose, les unes plus tôt, les autres plus tard. On remarque alors, en général, que les dernières générations ne comprennent plus que des ♂ ; j'en ai fait souvent l'observation. Le manque de soleil, la perte d'une source importante d'alimentation (d'un arbre, p. ex.), l'apparition d'une puissante rivale sont les causes qui paraissent souvent aussi faire péricliter une fourmilière.

XXXIV

Relations des fourmis avec les pucerons et les gallinsectes

Réaumur, Degeer et Christ avaient déjà remarqué que les fourmis léchaient les excréments des pucerons, mais c'est Huber qui a pénétré le premier les rapports intimes des fourmis avec ces insectes. Il a montré que les pucerons sont les animaux domestiques, le bétail des fourmis. Dès lors cette observation a été faite fort souvent ; on n'a pu la mettre en doute comme d'autres, car les faits sont trop évidents. Nous en avons déjà parlé dans le tableau des espèces et dans plusieurs des expériences précédentes ; nous ne reviendrons pas sur les détails concernant les diverses formes de fourmis considérées à ce point de vue.

Lorsqu'une fourmi veut avoir de la liqueur de puceron, elle frappe ces insectes avec ses deux antennes, comme elle frappe l'épistome des autres fourmis pour leur demander à manger. Quand un puceron le peut, il fait sortir lentement de son anus (et non des cornes qui sont à côté) une goutte d'un liquide transparent [1]) ; la fourmi lape aussitôt cette miellée. Huber a montré le premier que les fourmis, par leurs instances, pouvaient déterminer une excrétion plus fréquente que de coutume chez les pucerons.

Quand il n'y a pas de fourmis, les pucerons rejettent leurs excréments en l'air par une sorte de ruade, fait que j'ai aussi observé fort souvent. Lorsqu'il y a des fourmis, ils attendent par contre qu'elles s'approchent en les flattant de leurs antennes ; ils font alors sortir une goutte de leur miellée. Le même puceron peut servir ainsi plusieurs fourmis de suite. Quand il n'y a pas de fourmis, on peut observer longtemps les pucerons sans les voir rejeter leurs excréments ; quand les fourmis y sont, les gouttes se succèdent très rapidement. Les excréments de ces insectes sont un liquide sucré, ce dont on s'assure facilement. Comme les plantes qu'ils sucent ne sont ordinairement pas sucrées, il doit se faire une transformation chimique dans le canal intestinal des pucerons.

L'alliance entre les fourmis et les pucerons consiste en un échange de bons services, car les fourmis protègent leur bétail contre ses nombreux ennemis, soit contre les larves de coccinelles, de diptères, etc. Nous avons vu que certains genres de fourmis *(Lasius)* savent transporter leurs pucerons d'un endroit à l'autre, et même soigner les œufs de ces insectes. Nous avons aussi vu qu'un certain nombre d'espèces cultivent les pucerons des racines, et qu'elles les amassent dans leur nid même ; cela devient alors leur unique source de nourriture *(L. flavus).* Les gallinsectes ou *Coccinae (Chermes, Coccus)* rendent exactement les mêmes services aux fourmis. Dans plusieurs contrées tropicales et subtropicales, ce sont les larves de divers Homoptères *(Cercopis,* etc.) qui remplacent les pucerons auprès des fourmis ; celles-ci les protègent aussi en retour. D'après une communication faite au mois d'octobre 1872 à la Société entomolog. italienne par M. le professeur Delpino, ce naturaliste a observé un fait analogue en Italie. Il a vu des *Camponotus pubescens* demander à des larves de *Tettigometra virescens* et recevoir d'elles la miellée, comme ils le font pour les pucerons.

---

[1]) Les pucerons possèdent pour la plupart deux cornes creuses, une de chaque côté de l'anus ; de ces tubes sort aussi une sécrétion, mais elle est moins liquide que celle de l'anus (Réaumur). C'est probablement le produit d'une glande. Les fourmis boivent la goutte que le puceron fait sortir de son anus, du moins à l'ordinaire, et non point la sécrétion de ses cornes, comme l'ont prétendu certains auteurs. Il est facile de s'en assurer en les observant à la loupe avec quelque précaution pour ne pas les effrayer.

Les pucerons et les gallinsectes fournissent aux fourmis, dans nos pays, à l'ordinaire, la plus grande partie de leur nourriture. Mais il y a là encore d'énormes différences, suivant les formes. Les *Leptothorax* ne paraissent jamais élever de pucerons ; ils en est de même des *Pheidole, Tapinoma, Dolichoderus* et *M. structor*, à ce que je crois. Ces fourmis ont d'autres moyens de subsistance : les unes sont plutôt carnassières comme les *Pheidole*, les *Tapinoma*, les *Tetramorium ;* les autres lèchent directement les sucs des fleurs et des arbres *(Leptothorax, Dolichoderus) ;* d'autres encore amassent des graines qu'elles font germer à moitié pour avoir du sucre *(M. structor)*. Quelques formes vivent exclusivement de pucerons *(L. flavus, L. brunneus)*, ou presque exclusivement *(L. niger, Camponotus* divers). D'autres savent varier leurs moyens, lécher elles-mêmes les fleurs, tuer des insectes et cultiver des pucerons ; telles sont surtout les espèces du genre *Formica*. Le genre *Lasius* montre une grande variété au point de vue qui nous occupe. Les espèces *flavus* et *umbratus* ne cultivent absolument que des pucerons de racines. Le *L. fuliginosus* ne cultive que des pucerons de l'écorce, des tiges et des feuilles. Le *L. brunneus* ne paraît cultiver que des pucerons de l'écorce. Les *L. niger* et *alienus* cultivent des pucerons de racines et des pucerons de la partie extérieure des plantes. Ils savent transporter aussi ces derniers d'un lieu à l'autre. Enfin le *L. emarginatus* n'élève que peu de pucerons, et seulement sur la partie extérieure des plantes.

Certaines espèces de pucerons ne sont pas cultivées par les fourmis, ainsi celui du rosier. Un jour j'observai dans un lieu aride, près de Martigny, une quantité de plantes de *Stachys* en pleine floraison, et au milieu d'elles beaucoup de petites plantes d'une autre famille. Ces dernières étaient couvertes de pucerons noirs, mais je ne pus y voir aucune fourmi, tandis qu'une foule de *T. caespitum* entraient dans les corolles des *Stachys* pour en lécher les sucs. D'autres plantes des environs avaient des pucerons en petit nombre, lesquels étaient cultivés par des *L. alienus*. Nous avons vu que certaines fourmis *(L. niger, brunneus* et *emarginatus, M. laevinodis* et *scabrinodis)* savent bâtir autour des tiges de plantes couvertes de pucerons des pavillons en terre souvent assez élevés afin de mieux protéger leur bétail.

Divers gros pucerons du chêne sont tout particulièrement recherchés par les *L. fuliginosus, F. gagates, C. lateralis*. Lorsqu'on voit des fourmis grimper sur un arbre, c'est le plus souvent pour y aller solliciter leurs pucerons, mais il faut quelquefois une certaine attention pour remarquer ces derniers. Il y en a par exemple une espèce grise, assez agile, qui vit sur les feuilles des conifères, et que les *F. rufa* et *pratensis* cultivent avec prédilection ; il faut beaucoup de peine pour l'apercevoir, tandis que les fourmis le sentent ou le voient à distance. Les fourmis qui vont sur les poiriers, les pommiers, les pêchers, les orangers, y vont uniquement à cause des pucerons et des *Coccinae*, point du tout pour manger les fruits dont elles n'entament jamais la pelure. Je n'ai jamais vu, pas plus qu'Huber, les fourmis manger leurs pucerons ; même des *L. flavus* que je laissai avec ces insectes sans leur donner ni plantes ni nourriture ne leur firent aucun mal. Par contre Leuret *(Anatomie comparée du système nerveux)* raconte que M. Duveau vit une fourmi impatientée écraser un puceron et le manger.

On voit de quelle haute importance les pucerons sont dans l'économie des fourmis. Il suffit de deux ou trois portions d'excréments de ces insectes pour remplir le jabot d'une

fourmi qui dégorge ensuite cette liqueur à ses compagnes et à ses larves. Mais on voit aussi qu'en dernier ressort ce liquide nutritif vient des plantes auxquelles les fourmis sont, par ce moyen, nuisibles de deux manières : 1° en protégeant les pucerons qui se propagent d'autant plus qu'il ont plus de fourmis autour d'eux ; 2° en les faisant redoubler d'activité dans leur succion. Plus la fourmi sollicite le puceron, plus il excrète fréquemment ; cela me paraît devoir coïncider avec une succion plus intense. Je renvoie le lecteur à Huber pour plus de détails sur les rapports entre les fourmis et les pucerons.

XXXV

Insectes myrmécophiles

Il est connu que les fourmis ont souvent dans leur nid des hôtes de nature fort diverse. Huber, Ebrard, Mayr, les myrmécologistes en général s'en sont fort peu occupés, tandis que les autres entomologistes, surtout ceux qui étudient les coléoptères, recherchent avec grand soin ces insectes myrmécophiles ; ils ont même inventé des instruments spéciaux pour leur faire la chasse. On peut accuser les myrmécologistes de négligence à cet égard ; mais ils sont fort excusables, car les insectes dont nous nous occupons, les coléoptères en particulier, jouent un rôle assez accessoire et même accidentel dans l'économie des fourmis. Aucun d'eux n'est nécessaire aux fourmis, car ils manquent dans beaucoup de fourmilières ; on peut tous les considérer comme des parasites en appliquant aussi ce terme aux animaux (et aux hommes ; 1919) qui vivent aux dépens des autres sans s'attaquer directement à leur corps.

Les seules observations suivies faites sur les coléoptères myrmécophiles sont dues à Müller *(Germar's Magazin der Entomologie III, 69)* et à Lespès *(Bulletin de la Soc. ent. de France 1855. Troisième série, tome III, p. LI ;* et *Revue des cours scientifiques 1866 p. 257).* Le premier a fait ses observations sur les *Claviger*, le second sur les *Lomechusa (Atemeles).* D'après ces auteurs, les *Claviger* et les *Lomechusa* sont nourris par les fourmis qui leur dégorgent de la miellée ; en revanche les fourmis lèchent les poils des élytres des *Claviger* et ceux de l'abdomen des *Lomechusa.*

P. S. (1919). Je dois franchement avouer qu'en 1874 j'avais négligé et méconnu l'importance de la *myrmécophilie*, c'est à dire des animaux et des plantes qui aiment les fourmis. Dès lors Wasmann, Escherich, Wheeler, Beccari, Belt, Fritz Müller, Möller, Santschi, Schimper, Ule, et d'autres ont donné une grande extension à ce sujet. Nous ne pouvons que brièvement le résumer ici.

Par *symbiose* (vie avec) vraie ou complète, on entend les cas où deux espèces ne peuvent vivre l'une sans l'autre. Tel est le cas des fourmis *Attini*, de l'Amérique tropicale, qui dépendent entièrement de leur jardin de champignons fait avec des feuilles coupées et du dit champignon *(Rhozites gongylophora)* qui ne peut exister sans les *Attini*. La symbiose de nos *Lasius*, du *L. flavus* avant tout, avec ses pucerons, est bien près d'être complète, la fourmi étant très dépendante d'eux, mais il n'est pas prouvé que les dits pucerons des racines ne puissent pas vivre sans les *L. flavus*. Divisons le sujet et deux : 1. *Animaux myrmécophiles ;* 2. *Plantes myrmécophiles.*

I. *Animaux myrmécophiles*

Wasmann a divisé les rapports de l'animal, qui peut être lui-même une autre fourmi, avec la fourmi chez laquelle il demeure, en quatre catégories, ce qu'adopte Escherich dans son livre.

a) *Synechthrie* (hostilité avec) ou *Lestobiose*. Il s'agit ici d'assassins qui habitent les fourmilières pour tuer les fourmis ou leur couvée. Souvent la forme ou la couleur de leur corps imite à s'y tromper celle de la fourmi qu'ils attaquent (mimétisme). Tels sont les coléoptères du genre *Myrmedonia*, diverses punaises

et le *Solenopsis fugax* vivant en *lestobiose*, avec ses nids doubles, chez une fourmi plus grande. L'agilité des *Synechtres*, ou leur mimétisme, ou encore leur petitesse empêche la fureur des fourmis de les atteindre.

b) *Synoëkes* (habitant avec). Wasmann a insisté sur cette catégorie des hôtes indifférents, que les fourmis souffrent sans leur faire de mal. Il en est, p. ex. les coléoptères du genre *Dinarda*, qui jouent, dans les fourmilières, le rôle de vidangeurs ; ils dévorent les cadavres, les débris, bref tous les restes inutiles des fourmilières. Ils sont très alertes. Souvent leur forme et leur couleur imitent admirablement celles de leur fourmi, ou d'un objet inanimé (grain de terre, etc.). D'autres, les lépismes, p. ex., lèchent la goutte de miel qu'une fourmi dégorge à l'autre. D'autres encore mangent les œufs des fourmis, tandis que d'autres, au contraire *(Dinarda)*, délivrent ces dernières des petits poux (acariens) qui les dévorent. Wasmann compte qu'il doit exister environ 3,000 espèces de synoëkes. Les fourmis du genre *Formicoxenus* sont synoëkes des *Formica rufa*, etc.

c) *Symphilie* (amitié mutuelle). Là se trouvent les véritables hôtes animaux des fourmis, faisant passage à la symbiose, avec cette différence fondamentale toutefois, que l'hôte n'est pas utile, mais bien plutôt nuisible aux fourmis. Il s'agit ici de coléoptères possédant des poils roussâtres, isolés ou en touffes, appelés *trichomes*. Comme l'avait déjà prouvé Müller, ces poils sécrètent une substance très agréable aux fourmis, mais qui paraît les intoxiquer comme l'alcool et l'opium le font pour nous. En effet, dans les fourmilières qui contiennent beaucoup de ces hôtes symphiles on trouve régulièrement les *pseudogynes* (intermédiaires dégénérés et inférieurs entre ♀ et ☿, décrits à l'appendice I n° 1 de la IIme partie du présent ouvrage). L'hôte capte ainsi les soins assidus des fourmis, dont, par instinct inné, il imite souvent les gestes, les caressant des antennes et des pattes et se faisant nourrir par elles.

De cette manière, les symphiles se font non seulement dégorger la miellée de pucerons, etc., par les fourmis, mais ces dernières soignent souvent aussi leurs larves et les nourrissent. Ce sont de pareilles larves que j'avais découvertes, en 1871, chez les fourmilières de *Polyergus* et de *F. sanguinea*, larves mêmes pillées par ces fourmis, mais dont je n'avais pas réussi à voir la transformation en nymphes et en insectes parfaits. Ces larves sont celles des *Lomechusa* et des *Atemeles*, coléoptères staphilinides, symphiles des *F. sanguinea*. des *Myrmica*, des *F. rufa* et *pratensis*, etc. Voici ce que j'en disais en 1874 :

« LARVES. A. Il n'est fait mention dans aucun ouvrage d'une larve allongée, cylindrique, longue de 4 à 8 millimètres, distinctement annelée, blanche, munie d'une tête chitineuse distincte, de mandibules chitineuses, et de six petites pattes chitineuses antérieures (vraies pattes thoraciques), larve que j'ai trouvée à diverses reprises chez plusieurs espèces de fourmis, et dont ces dernières prennent autant de soin que des leurs. J'ai déjà parlé de ce fait à propos de mon appareil de *F. sanguinea* (X, 1). Il n'est pas douteux que ces larves ne soient nourries par les fourmis ☿. Celles-ci les traînent, en effet, partout avec leurs propres larves et leurs propres nymphes, sans faire la moindre différence. J'ai pu saisir une fois l'instant où une ☿ *sanguinea* dégorgeait de la miellée à l'une d'elles. J'ai vu des *F. rufa*. lors d'un déménagement, les transporter de l'ancien nid dans le nouveau. J'ai vu des *F. rufibarbis*, chassées de leur nid par des *F. sanguinea*, s'enfuir en emportant ces larves aussi bien que les leurs ; les *sanguinea* cherchaient à les leur arracher, et la dispute était aussi vive que pour les larves de *rufibarbis*. Enfin j'ai vu des *P. rufescens* ravir à des *F. rufibarbis* de pareilles larves à six pattes, lors d'une expédition et les rapporter chez eux. Lorsqu'on trouve ces larves dans une fourmilière, elles y sont ordinairement en nombre considérable. Je les ai observées chez les *F. rufa, sanguinea, rufibarbis*, et chez le *P. rufescens*. Je n'ai jamais pu voir la nymphe, ni l'insecte parfait ; celles que j'ai élevées avec des fourmis dans des appareils finirent par disparaître. »

Mais il existe d'autres symphiles ; en Suisse les *Claviger*, les *Hetaerius* (chez les *Polyergus* surtout) ; dans le sud de l'Europe les *Paussus*, etc., etc., qui tous vivent uniquement chez les fourmis et les allèchent par leurs trichomes, se faisant nourrir par elles.

En Algérie et en Tunisie j'ai découvert un nouveau coléoptère appelé plus tard, par Wasmann, *Thorictus Foreli*, et qui, à l'aide de son épistome échancré en demi-cercle, enserre le scape du grand *Cataglyphis viaticus* races *megalocola* et *bicolor*, scape sur lequel il se tient perché. J'ai prouvé qu'il remonte sur le scape quand on l'en détache et qu'ainsi les fourmis le transportent avec elles dans leurs déménagements. Escherich a vu les ☿ libres lécher les *Thorictus*, tandis que celles qui les portent sont paresseuses et ont l'air d'en souffrir. Wasmann croit avoir trouvé que le *Thorictus* suce le sang des fourmis par un canal-pore élargi du scape. Je n'ai rien pu voir de semblable et j'en doute. Les *Thorictus* portés ainsi semblent constituer un intermédiaire entre la symphilie et ce qui suit sous la lettre d. On peut encore rattacher à la symphilie les rapports des chenilles des Lycénides (papillons) avec les fourmis. Ces dernières suçant une sécrétion, nutritive pour elles, de la chenille qu'elles protègent. Elles aident même à l'éclosion du papillon. Cela rappelle les rapports symbiotiques des fourmis avec les pucerons. Thomann a observé ces faits dans les Grisons.

d) *Ecto et entoparasitisme.* Divers acariens (mites) sont parasites des fourmis comme nos poux. Aux Etats-Unis, des mouches *(apocephalum)* poursuivent de gros *Camponotus*, pondent leur œuf à leur cou, dans lequel se glisse ensuite la larve. Cette dernière mange la tête et le cerveau de la fourmi qu'elle finit par décapiter.

D'autres parasites, les vers appelés *Mermis*, s'introduisent dans l'abdomen de certaines fourmis *(Odontomachus)* à l'état de larve et produisent, comme l'a montré Emery, une dégénérescence de l'occiput de la fourmi devenue adulte. D'autres insectes s'introduisent dans les larves de fourmis qu'ils sucent ; ensuite ils mangent la nymphe qui s'était mise en cocon et éclosent à sa place *(Eucharis Myrmeciae)*, etc. Une foule d'autres faits analogues existent, mais nous conduiraient trop loin ici.

II. *Plantes myrmécophiles*

Au chapitre II de la IVme partie nous avons vu la façon dont nos fourmis nuisent aux plantes ou leur sont utiles, et ci-dessus nous avons cité la symbiose complète des *Attini* et de leur champignon, symbiose à l'aide de laquelle ces fourmis dévastent les plantations de l'Amérique tropicale.

Mais il existe en outre, dans les tropiques, des symbioses incomplètes entre fourmis et plantes. Fritz Müller a montré comment l'*Azteca Mülleri*, qui fait son nid de carton à l'intérieur des troncs vides des *Cecropia*, protège souvent cet arbre contre les *Attini*, coupe-feuille et jardinières de champignon, en chassant ces dernières de leur feuillage. En retour l'*Azteca* se nourrit de granules riches en albumine et sécrétés par les *Cecropia*. De même la *Pseudomyrma symbiotica* et d'autres, qui vivent dans les tiges naturellement creuses de *Triplaris* fort prospères, les protègent contre les *Attini*.

Dans les régions inondées du Brésil, Ule a découvert des touffes formées par des plantes, parasites des arbres (Ephiphytes), qui servent de nids à diverses sortes de fourmis. Celles-ci apportent, avec de l'humus, les graines des épiphytes qui se développent ainsi en boules formant les dites touffes. En revanche, les fourmis fondent leur nid entre les racines des épiphytes, à l'abri de toute inondation.

Dans les îles de la Sonde, les plantes nommées Myrmecodia portent, dans un gros renflement tuberculeux, un vrai labyrinthe creusé où vivent diverses fourmis, entre autres l'*Iridomyrmex myrmecodiae*. Mais les *Myrmecodia* peuvent fort bien se passer des fourmis, comme Treub l'a prouvé. Enfin certaines plantes *(Nepenthès* et autres) dévorent au contraire des insectes, entre autres des fourmis.

De plus, certains champignons *(Polytrichum, Sphagnum,* etc.) envahissent les nids des fourmis et les détruisent peu à peu, ainsi que leurs habitants, dans les lieux humides.

XXXVI

Les fourmis en hiver. Influence de la température sur les fourmis

Mesures thermométriques

Je ne veux pas revenir sur toutes les fables qui ont été inventées à ce sujet ni sur toutes les réfutations qu'on en a faites, mais quelques points ont besoin d'être éclaircis.

La légende populaire [1]) qui date des temps les plus reculés (Proverbes de Salomon, Esope) raconte comme quoi les fourmis amassent en été des graines dans leur nid afin de n'être pas au dépourvu pendant l'hiver. Cette légende a été déjà réfutée par Swammerdam (XVII[me] siècle), par Gould [2]), puis par Christ, Latreille, Huber, etc., qui ont prouvé que les fourmis ne différaient en rien des autres animaux à sang froid, qu'elles s'engourdissaient lorsque la température s'abaissait à un certain degré, et que, chez nous, elles ne faisaient point de provisions. Ebrard (l. c. p. 21) prétend, il est vrai, que les fourmis mineuses *(rufibarbis)* ne s'engourdissent pas en hiver, mais c'est une erreur ; elles s'engourdissent tout comme les autres. Il faut ajouter que cet alinéa d'Ebrard ne renferme que des erreurs. Cet auteur est singulièrement inégal. A côté d'observations remarquables par leur exactitude, il raconte des faits inexacts ou très mal observés. La légende a pourtant sa raison d'être ; ces auteurs (sauf Gould) oublient qu'elle vient de la Grèce et de l'Orient où il y a d'autres fourmis que dans le nord de l'Europe ; si Huber avait bien cherché, il aurait même pu trouver le mot de l'énigme sur le Petit-Salève. Nous avons vu, en effet, que les *Messor structor* et *barbarus* (dont le premier se trouve en Suisse) amassent réellement des graines diverses dans leur nid (voy. tableau des espèces et des races), et que ces graines servent, d'après Lespès, à les nourrir, grâce à la transformation d'une partie de l'amidon en sucre par la germination. Or, ces deux espèces sont parmi les fourmis les plus communes du midi de l'Europe et des pays qui entourent la Méditerranée, tandis qu'elles ne se trouvent pas dans le nord. M. Moggridge a décrit récemment, dans tous leurs détails, les greniers [3]) des *Messor*.

On peut dire, sans risquer de se tromper beaucoup, que le besoin de nourriture chez les insectes croît en raison directe de la température, de même que leur activité. Chez nous, en hiver, ils sont donc engourdis, ou peu s'en faut, et ne mangent rien ou presque rien. Les phénomènes chimiques et physiques de leur corps, ainsi la respiration, sont presque nuls. Si l'on met, p. ex., un coléoptère aquatique *(Dyticus)* dans un bocal dont l'eau est à + 1°,

---

[1]) Dans les Proverbes de Salomon, chap. VI, versets 6, 7 et 8, il est dit que les fourmis amassent leur nourriture pendant la moisson, et qu'elles n'ont ni princes ni chefs. L'exactitude de cette dernière assertion n'est pas sans intérêt, surtout si l'on pense à l'opinion contraire erronée d'Ebrard (XX. 5).

[2]) Gould ajoute cependant : « Pourtant il se peut qu'il en soit autrement pour les fourmis exotiques, « car quoique durant le froid de notre hiver les fourmis soient généralement engourdies et aient à peine « besoin d'un peu de nourriture, dans les régions plus chaudes, durant la saison des pluies, quand elles sont « probablement confinées dans leur nid, d'abondantes provisions leur sont peut-être nécessaires » (traduit d'après la citation de Moggridge). Ce passage, remarquable par la perspicacité et la modération qu'y montre Gould (1747), contraste avec les affirmations souvent méprisantes ou ironiques des auteurs subséquents, voire même d'Huber (l. c. p. 20), sur la légende en question ; il peut encore servir aujourd'hui d'exemple, pour un véritable esprit scientifique.

[3]) P. S. (1919). Du reste, comme l'ont montré Emery et plus tard d'autres, ce n'est pas pour l'hiver, mais au contraire pour la saison torride, où tout est desséché, que les fourmis amassent des graines dans leurs greniers. D'autres fourmis, de la région des steppes et des déserts, ont de grandes ☿ dites « nourrices », dont elles remplissent de miellée le jabot, énormément distendu, pour être alimentées durant la sécheresse.

on le verra rester au fond pendant plusieurs heures, sans venir respirer (ces insectes sont obligés de venir respirer l'air à la surface) ; si, au contraire, l'eau est à + 20° ou + 25° centigrades, il montera à chaque instant pour ouvrir ses stigmates à la surface. Huber a montré de plus, pour ce qui concerne les fourmis, que les pucerons s'engourdissaient en même temps qu'elles, et que, lorsque la température s'élevait pendant quelques jours en hiver, elles savaient aller les trouver, du moins les plus voisins de leur habitation ; la peine est encore moins grande pour les espèces qui élèvent ces insectes sur les racines croissant dans leur propre nid. Donc plus il fait chaud, plus les fourmis sont actives, plus elles sont agiles, plus elles sont adroites, plus elles bâtissent, plus elles élèvent de larves, plus elles font d'ouvrage en peu de temps, en un mot ; mais aussi plus elles mangent, plus elles consument rapidement leurs forces et leur vie, plus leurs larves croissent et se transforment rapidement. En un mot l'activité vitale *(Stoffwechsel* et *Kraftwechsel)* des fourmis, comme celle des insectes en général, augmente et diminue avec la température ambiante.

Dès que l'hiver chez nous s'approche, les fourmis se retirent peu à peu au fond de leurs souterrains où elles s'entassent les unes sur les autres avec leurs larves, quand elles en ont à ce moment, et restent dans une immobilité complète. Il ne faut pas croire cependant que leur volonté n'ait aucune part dans cet acte. Elles ne vont point s'endormir toutes à la fois, mais les unes après les autres, et, tandis qu'une grande partie de la fourmilière est engourdie, quelques ☿ travaillent encore et sortent du nid au milieu du jour, quoique d'un pas languissant. Enfin ces dernières ☿ vont se joindre aux autres, et lorsqu'on ouvre alors le nid on ne trouve plus que des ☿ engourdies. Pendant les journées chaudes de l'hiver, dans les lieux abrités, on voit souvent quelques ☿ qui se promènent, ce qui a fait croire à certains auteurs que quelques espèces ne s'engourdissaient pas. Ici encore ce ne sont qu'un très petit nombre de ☿ qui se réveillent pour quelques heures. On voit cependant des fourmilières se réveiller presque totalement pendant les hivers exceptionnellement doux, et cela surtout lorsque cette température élevée a duré un certain temps et pénétré dans la terre. C'est ainsi que les 1 et 4 janvier 1873 j'ai observé aux environs de Morges, dans les lieux abrités et exposés au soleil, des fourmilières *fusca* et *pratensis* presque entièrement réveillées. Les ☿ d'une de ces dernières se promenaient en grand nombre sur leur dôme et étaient fort vives. Il en est au printemps de même qu'en automne, et dans chaque fourmilière une partie des ☿ se réveillent avant les autres. J'ai constaté ce fait à diverses reprises. J'ai observé de plus que chez la même espèce le moment du réveil varie suivant l'*exposition* du nid et suivant sa *profondeur*. Les ☿ des nids exposés au midi et à l'abri du vent se réveillent beaucoup plus tôt que les autres. Les ☿ des nids anciens et très profonds se réveillent plus tard que celles des nids superficiels, car la chaleur du soleil pénètre moins vite jusqu'à elles. Ce dernier fait explique pourquoi l'on voit souvent les ☿ de deux nids de *F. fusca*, p. ex., situés tout près l'un de l'autre, et exposés de la même manière, se réveiller les unes huit ou quinze jours plus tard que les autres.

Pendant l'hiver, nous l'avons vu, les dômes maçonnés s'aplatissent, les cases et les galeries superficielles sont peu à peu détruites, obtruées par de la terre (le gel et le dégel y contribuent pour leur part), de sorte que les fourmis à nids de terre pure ne peuvent sortir au printemps, du moins le plus souvent, qu'en minant de bas en haut ; ce fait est très facile à

observer chez les *F. fusca* qu'on voit surgir ainsi à la surface les unes après les autres. Les *F. rufa, pratensis* et *truncicola* sortent de leurs souterrains et viennent sur leur dôme se chauffer au soleil sans s'éloigner de leur nid, pendant plusieurs jours de suite après leur réveil. Elles forment ainsi d'énormes amoncellements de ` immobiles entassées les unes sur les autres, comme les abeilles qui essaiment en forment autour de leur reine. Si l'on répand l'alarme parmi elles à ce moment, elles s'enfoncent aussitôt en masse dans leur nid, jusqu'à ce que le tas y ait presque totalement disparu ; alors celles qui restent et qui ont pris terre se mettent sur la défensive.

Mais toutes les fourmis n'ont pas de souterrains ; les *Leptothorax*, p. ex., s'endorment simplement dans leur écorce, les *L. fuliginosus* dans leur arbre, etc. Lorsqu'on conserve, en hiver, des fourmis dans une chambre chauffée, elles ne s'engourdissent pas. En résumé l'on peut donc dire que les fourmis s'engourdissant en hiver elles n'ont pas besoin de nourriture, mais que lorsqu'elles se trouvent dans un lieu où le soleil peut provoquer pendant cette saison, à certains moments, une température un peu élevée, une partie d'entre elles se réveillent ; dans ce dernier cas elles trouvent de quoi se nourrir, car les pucerons et les autres insectes du même lieu se réveillent aussi en même temps ; de plus ces endroits abrités sont ceux où les plantes se mettent souvent à pousser en plein hiver (violettes, primevères, etc.). Il est évident que dans les pays chauds les fournis ne s'engourdissent pas, et que dans les pays très froids elles passent la plus grande partie de l'année endormies. Lorsque la température ne s'élève suffisamment qu'au milieu du jour, les fourmis s'engourdissent de nouveau pendant la nuit, et même le matin et le soir. C'est le cas dans les Alpes, sur les plus hauts pâturages ; là leur activité est bornée le plus souvent à deux ou trois mois de l'année, tout au plus, et, pendant cette période même, à quelques heures du jour, tandis qu'elles travaillent à Vaux pendant les nuits entières lorsqu'elles sont très chaudes.

Il se présente ici plusieurs questions fort importantes. Les nids des fourmis ont-ils une température plus élevée que celle des environs (on sait que c'est le cas des ruches d'abeilles) ? Les fourmis ont-elles une température propre ? A quel degré s'engourdissent-elles ? Quel degré de froid peuvent-elles suporter sans périr ? Je ne prétends point résoudre ces problèmes d'une manière absolue, mais je crois pouvoir donner au moins une idée conduisant à leur solution.

Mayr *(Form. Austr.)* croit que la température des nids des fourmis est assez élevée, et qu'en hiver elles s'arrangent pour être toujours dans un milieu au-dessus de 0°. Il rapporte deux expériences thermométriques qui n'ont, à mon avis, aucune valeur, vu qu'il a oublié de mesurer la température du terrain aux environs du nid. Or, la température momentanée de l'air n'est en aucun rapport constant avec celle des zones souterraines. Il a trouvé une fois une température de 0,6° centigrades plus élevée que celle de l'air, et l'autre fois de 12,5°.

Avant d'aller plus loin, je veux rapporter quelques observations que j'ai pu faire :

1° Dans un grand nid de *L. flavus*, près de Zurich, le 18 XII 1867, la température, à six pouces de profondeur, était de + 7 à + 7 1/2° c. ; à la même profondeur, dans le terrain environnant, elle était de + 6 3/4° c.

Le 2 I 1868, au même endroit, aussi chez des *L. flavus*, à la même profondeur, la température était de 0° à + 1/2° c. ; dans le terrain environnant, de — 2° c. ; la température de l'air était de — 14° c. Le froid durait depuis assez longtemps.

2° Le 30 III 1869, je fis diverses observations sur des *F. pratensis* qui étaient en tas sur leurs nids ; on verra par les résultats qu'il faut se garder de faire des conclusions hâtives. Le soleil brillait depuis midi ; la température de l'air à 2 ½ heures était de + 7° centigrades à l'ombre, à 4 heures elle était de + 7 ½ centigrades. A 2 ½ heures j'enfonçai mon thermomètre de 7 ½ centimètres dans la terre compacte d'un talus exposé en plein au soleil ; il monta à + 13° centigrades. Enfoncé ensuite de 9 centimètres au milieu d'un nid A de *F. pratensis* à surface horizontale et ne recevant que des rayons solaires très obliques, il monta rapidement jusqu'à + 22° ; les fourmis se trouvaient en masse dans cette partie du nid, et y étaient en pleine activité. Je le mis ensuite à la même profondeur, dans une partie *inhabitée* du même nid, un peu plus à l'ombre, il est vrai, et de côté, là où il y a plus de terre et moins de matériaux ; il redescendit à + 7 ½°. Sur un autre nid B, je plaçai la boule du thermomètre au milieu du tas de fourmis qui étaient sur le dôme, sans l'enfoncer dans le nid ; la température monta à + 18° c. ; je la mis ensuite sous une feuille sèche, tout à côté, mais dans un endroit sans fourmis, et la température redescendit à + 14° c. Sur un autre nid C, exposé en plein au soleil, les ☿ étaient en tas à la surface ; je mis la boule du thermomètre au milieu d'elles, ce qui les agita beaucoup, et la température monta à + 31 ½° c. Je cherchai ensuite à obtenir la plus haute température possible parmi des feuilles sèches situées à côté de ce nid et exposées de même ; j'arrivai ainsi à + 30° c.

On voit, par ce qui précède, que la température dépendant avant tout du soleil, de la profondeur, et des corps qui se trouvent à la surface du terrain, il faut être prudent dans ses conclusions ; les feuilles sèches et les matériaux des *F. pratensis* se réchauffent bien plus vite que la terre humide. D'un autre côté beaucoup de fourmis en activité, serrées les unes contre les autres, paraissent produire une certaine élévation de température.

3° Le 8 I 1870, je trouvai une fourmilière de *M. laevinodis* avec des larves, des ♀ fécondes et un *Atemeles emarginatus*. Je mis toute la famille dans une boîte en carton, entre les doubles fenêtres de ma chambre exposées au midi. La fenêtre extérieure fermait très mal, de sorte qu'il gelait pendant la nuit dans cet espace, tandis que de jour les rayons du soleil y produisaient une forte chaleur. Je conservai ainsi ces fourmis jusqu'au 3 III. Pendant le jour elles étaient en pleine activité, soignaient leurs larves et leurs ♀ ; l'*Atemeles* courait au milieu d'elles. Je laissai la boîte ouverte, et elles ne cherchèrent pas à s'enfuir, car le froid qui régnait dehors les rebutait. Mais dès que le soleil s'abaissait, elles perdaient peu à peu leur activité, et finissaient par s'engourdir totalement. Le matin, entre 7 et 8 heures, je fis à plusieurs reprises des observations au thermomètre. A cet effet je plaçai la boule de mercure au milieu des fourmis, la recouvrant même entièrement de ☿ engourdies, et je la laissai ainsi pendant vingt minutes ou une demi-heure. La température descendit plusieurs fois à — 3°, — 4° c., une fois même à — 5° c. (la température du dehors était de — 12° à — 14° c.).

Il est évident que cette température représentait bien celle du corps des fourmis ; il ne peut en être autrement. Les ☿ étaient dans une immobilité complète, leurs pattes et leurs antennes à demi repliées ; mais elles n'étaient point raides ; leurs membres se laissaient mouvoir dans toutes les directions, leur corps était flexible. L'*Atemeles* était engourdi au milieu des ☿, et comme elles. Ces mêmes insectes étaient pleins de vie et d'activité deux heures plus tard, car la température du milieu qui les entourait montait jusqu'à

+ 20° c. pendant le jour. Mes fourmis restèrent, ainsi que leur *Atemeles*, près de deux mois exposées journellement à ces grandes variations de température, sans être recouvertes par le moindre objet, et sans paraître souffrir. Je leur donnai de temps en temps un peu d'eau et de miel qu'elles mangèrent. Elles s'évadèrent le 3 III, par une journée chaude, à travers les jointures de la fenêtre.

4° J'ouvris plusieurs fois en hiver, lors des plus grands froids, les dômes des nids de *L. flavus* qu'on avait enlevés avec la pelle, retournés, et laissés ainsi dans les prés sous forme de mottes. Les agriculteurs du canton de Vaud s'imaginent par ce moyen détruire les fourmilières. J'y trouvai le plus souvent les ☿ complètement engourdies dans les cases dont les parois étaient incrustées de glace, mais jamais je n'en découvris de mortes ; elles se réveillèrent toujours après que je les eus réchauffées un moment dans ma main.

5° Le 27 février 1873 je remplis deux bocaux à peu près égaux, l'un (A) d'une portion de nid de *F. pratensis* avec ses habitants, l'autre (B) de matériaux de *F. pratensis* sans fourmis, et je les mis sur ma fenêtre. Je mesurai la température dans les deux bocaux en enfonçant la boule du thermomètre à la même profondeur et de la même manière, seulement dans le bocal A j'eus soin de la faire entrer dans une case pleine de ☿ engourdies. Dans les deux bocaux le thermomètre marqua + 0,5° Celsius. Le lendemain la température du bocal A, dans la case pleine de ☿, descendit à — 0,5° c. Toutes ces ☿ se réveillèrent quand je remis le bocal dans ma chambre.

Les faits qui précèdent montrent qu'une température au-dessous de zéro ne cause pas la mort des fourmis, lors même que ce n'est point seulement le milieu ambiant qui se refroidit ainsi, mais aussi leur propre corps. Cela n'a rien d'étonnant ; l'eau seule gèle à zéro, mais non pas l'eau qui contient d'autres substances en dissolution, ni les liquides organiques. Il serait facile de déterminer par des expériences suivies à quel degré la température doit s'abaisser pour causer la mort des divers insectes, et des fourmis en particulier ; il est probable que cela varie suivant les espèces, et qu'une *F. fusca* p. ex. peut supporter plus de froid qu'une *P. pallidula*. Pour ce qui en est de la température propre des insectes, il est connu qu'elle se rapproche d'autant plus de celle du milieu ambiant que leur activité est moins grande ; lorsqu'ils sont engourdis c'est à peine s'il y a une différence, et il est évident que cela doit surtout être le cas chez les petits insectes où la surface du corps est énorme par rapport au volume [1]).

Il est parfaitement vrai que les fourmis se cachent en hiver au fond de leur nid et s'y entassent, mais est-ce bien seulement pour se procurer plus de chaleur ? J'ai deux objections à faire à cette supposition. Premièrement je rappelle au lecteur la variété infinie des nids de fourmis. Tel nid est situé sur une surface plane, à l'abri du vent, dans une terre végétale ; il est protégé du rayonnement par un groupe de sapins ; les fourmis qui l'habitent depuis longtemps lui ont donné une grande profondeur. Ici les habitants jouiront en hiver d'une température égale, et n'auront jamais à craindre le gel ; au printemps

---

[1]) Plateau, dans une brochure dont je n'ai pris connaissance que pendant l'impression de ce travail (Recherches physico-chimiques sur les articulés aquatiques ; Bruxelles, chez Hayez) a fait des expériences sur ce sujet. Ses résultats ne concordent guère avec ce que j'ai observé chez les fourmis, mais il n'a opéré que dans l'eau. Il croit que c'est la privation de mouvement qui cause la mort des insectes pris dans la glace. Mais le froid les prive de mouvement sans eau ni glace, et ils ne meurent pas.

par contre la chaleur ne pénétrera que lentement et tard jusqu'à eux. Tel autre nid (de *Leptothorax acervorum* p. ex.) est situé sur la pente abrupte d'un rocher des Alpes, à 2,200 mètres d'élévation, dans une légère anfractuosité contenant à peine quelques atomes de terre et une petite motte de *Silene acaulis* ; un petit caillou plat le recouvre ; les fourmis ne peuvent s'enfoncer bien profond, car elles ne savent pas creuser le roc ; la pente est trop raide pour que la neige puisse jamais y tenir. Ces petits insectes qui ne savent pas même employer des matériaux pour se faire un dôme seront soumis à des variations énormes de température, et surtout à un froid excessif. Feu mon ami Eugène Rambert [1] a fait cette observation à propos des plantes alpines, il y a plusieurs années. Il a montré que le prétendu manteau de neige qui devait les protéger du froid en hiver n'existait pas pour toutes celles qui se trouvaient sur les arêtes battues par le vent, dans les anfractuosités des rochers abrupts, en un mot dans tous les lieux où la neige ne peut tenir. Au printemps, ce seront par contre les fourmilières mal protégées qui se réveilleront les premières, dès que le soleil viendra réchauffer la pierre qui recouvre leur nid : elles travailleront le jour et s'engourdiront la nuit, comme mes *M. laevinodis* et leur *Atemeles.* Remarquons bien que les deux cas extrêmes que je viens de supposer se rencontrent souvent chez la même espèce, ainsi chez la *F. fusca* qui habite les hauts pâturages des Alpes comme les forêts de la plaine.

La seconde objection que j'ai à faire au prétendu besoin de chaleur des fourmis est plutôt une autre supposition. N'est-ce pas l'humidité plutôt que le froid que les fourmis veulent éviter en se cachant en hiver ? En effet, si une température de zéro degré et au-dessous n'est pas directement nuisible aux fourmis, elle peut le devenir si le milieu qui les entoure est très humide. Une fourmi prise dans de l'eau qui gèle doit beaucoup souffrir de la dilatation que subit celle-ci ; son corps doit risquer d'être comprimé ou même déchiré. J'avoue que c'est une pure hypothèse, mais il serait facile de la confirmer par des expériences [2]. Il y aurait ainsi une raison pour engager les fourmis à se retirer dans des endroits à l'abri du gel, et surtout dans des lieux où l'eau ne puisse arriver en quantité suffisante à la fois pour les mouiller.

Je dois dire que chez quelques espèces de fourmis, ainsi chez la *F. rufa,* un ensemble de circonstances semblent concourir pour conserver une certaine dose de chaleur

---

[1] *Les Alpes Suisses, 1. série, 1866, page 296* et *Bibliothèque universelle, Tome XXXIII, N° 130 (1er octobre 1868) page 192.* L'auteur fait observer que la théorie de certains botanistes qui veulent que les plantes alpines soient très sensibles au froid et protégées en hiver par un manteau de neige est au moins fort risquée. En effet, on a observé depuis nombre d'années que la température atteint souvent en hiver, dans les Alpes, à une élévation de 2,000 mètres et au-dessus, un minimum de 25 degrés Celsius au-dessous de zéro. Or, passé une certaine inclinaison, les parois rocheuses ne retiennent pas la neige, et les sommets battus par les vents sont sans cesse balayés et mis à nu, en sorte que toutes les plantes qui habitent ces stations-là sont peu ou point garanties. Exemples : les *Gentiana imbricata* qui habitent le sommet du Drômaz (2,950 m.) ; maintes touffes de *Rhododendron* situées à 2,000 et 2,200 mètres contre des rochers ardus où la neige ne peut tenir, etc. Eugène Rambert, en racontant une course qu'il fit lui-même au sommet du Rigi (1,800 mètres) au milieu de l'hiver, dit : « Jusqu'au sommet du Rigi, nous rencontrâmes de longues plates-bandes dénudées, dont les gazons affrontaient bravement les gélées d'un rude hiver. »

[2] Plateau (l. c.) croit prouver que la dilatation de l'eau qui gèle ne comprime pas les corps qui y sont plongés. Et pourtant les Dytiques meurent dans l'eau gelée.

dans les nids en hiver. Les nids de ces fourmis sont très grands ; leur dôme est composé de matériaux, végétaux pour la plupart, qui laissent entre eux de nombreux interstices : au-dessus des souterrains qui sont très profonds se trouve un labyrinthe de cases qui fonctionne comme un mur creux. Tout cela fait obstacle au refroidissement. Enfin ces fourmis sont grandes et très nombreuses ; il est probable que, lorsqu'elles sont entassées les unes sur les autres, leur chaleur propre devient sensible. Le fait est que le gel ne pénètre jamais bien profond dans ces nids. Mais il faut se garder de vouloir généraliser ces données comme l'ont fait quelques auteurs, car toutes les circonstances que je viens d'énumérer, ou du moins presque toutes, font défaut chez la plupart des espèces. Il est évident que dans un nid de *Leptothorax*, composé de 30 ou 40 petites ☿ et d'une ♀, ni l'agglomération des fourmis, ni la profondeur du nid, ni la superposition des cases, ni les matériaux ne seront capables de s'opposer au refroidissement. Je rappelle par exemple les nids de *Colobopsis*, de *Leptothorax* et d'*Hypoclinea* situés dans les ramilles sèches des arbres, ainsi que ceux qui sont sous une petite pierre reposant elle-même sur un roc nu et compact.

Pour ce qui en est des températures élevées, je n'ai pas fait de mesures exactes ; cela paraît varier du reste suivant les espèces ; ainsi le *C. scutellaris* supporte un soleil ardent sur un mur sec, tandis que le *C. herculeanus* se cache toujours au frais et à l'ombre. C'est principalement la chaleur sèche qui nuit à nos insectes, car elle fait évaporer les liquides de leur corps. La plupart des fourmis craignent donc une température trop élevée, et surtout les rayons directs du soleil. Ces derniers joignent l'action de la lumière à celle de la chaleur ; ils sont surtout évités par les fourmis à vue faible *(S. fugax, P. contracta, L. flavus)*. Mais la *F. pratensis*, p. ex., recherche autant que possible les rayons solaires directs au printemps et en automne, tandis qu'au mois de juillet elles les fuit et marche toujours à l'ombre au milieu du jour. Ceci nous amène à parler de l'influence de la lumière sur les fourmis [1]).

XXXVII

Influence de la lumière sur les fourmis. Travail de nuit

Les opinions les plus contradictoires ont été émises sur ce sujet. Déjà Gould vit que les fourmis travaillaient la nuit ; Huber montra que cela différait suivant les espèces ; Kirby vit des *F. rufa* en pleine activité à deux heures du matin au clair de la lune ; Ratzeburg les trouva sur les plantes, auprès de leurs pucerons, de nuit comme de jour ; Mayr au contraire *(Form. austriaca)* ne les vit travailler de nuit que lorsque leur nid avait été endommagé.

Pour nous rendre compte de la vérité, nous avons trois facteurs à considérer : 1° la température, 2° l'espèce ou la race de fourmi à laquelle nous avons affaire, 3° le genre du travail.

Le plus important de ces facteurs est sans contredit la température. Il fait presque toujours plus froid de nuit que de jour ; il s'ensuit qu'au printemps et en automne les

---

1) Plateau donne 33,5 à 46,2 degrés centigrades comme maximum supporté sans accidents par les articulés aquatiques.

fourmis travaillent à l'ordinaire de jour seulement, tandis qu'en été, lorsqu'il fait une chaleur trop forte, elles travaillent surtout de nuit. Cela varie naturellement suivant la situation des nids. J'ai vu des *F. pratensis* qui ne sortaient presque pas de tout le jour pendant une période très chaude du mois de juillet déboucher par milliers de leur nid dès le soir, inonder tous leurs chemins, et aller à une distance assez grande traire leurs pucerons sur les arbres. Je les trouvai par une nuit obscure, à l'aide d'une lanterne, sur des branches de pins et de sapins en compagnie de leurs pucerons. Cette activité n'est point interrompue de toute la nuit, car de grand matin elle n'a pas diminué. J'ai fait la même observation pour la *F. pressilabris*, le *L. niger*, la *M. scabrinodis*, etc. Par contre, au printemps, ces mêmes fourmis ne sortent souvent de leur nid qu'à huit ou neuf heures du matin pour y rentrer avant cinq heures du soir. Dans mes appareils j'ai fait la même observation ; les fourmis y étaient très actives de nuit quand il faisait chaud, même plus actives que de jour ; elles dormaient par contre lorsqu'il faisait froid.

Pour ce qui concerne les différentes espèces de fourmis, nous devons, avant tout, avoir égard à leur genre de vie, puis au développement de leurs sens. Nous avons ainsi à distinguer trois catégories de fourmis qui sont loin d'être tranchées, mais dont les types extrêmes sont au moins fort distincts : 1° Fourmis souterraines ; 2° Fourmis à odorat ou toucher très développé ; 3° Fourmis à vue développée. Il va sans dire que nous ne parlons que des ☿. La lumière n'a guère d'effet sur les premières *(L. flavus, S. fugax, P. contracta)* ; elles vivent toujours dans leur nid, sans se préoccuper du jour ni de la nuit ; la température a seule de l'influence sur elles. Elles ont en même temps la vue très peu développée. Celles de la seconde catégorie *(L. emarginatus, T. erraticum, Myrmica, Camponotus)* sortent beaucoup de leur nid ; elles n'ont pas d'ocelles, mais leurs yeux composés sont assez grands ; elles se distinguent par le développement de leurs antennes, soit en longueur *(T. erraticum)*, soit en épaisseur *(Myrmica)*. Ces fourmis sortent indifféremment de nuit et de jour ; leur allure est mesurée, toujours la même. La température paraît aussi presque seule les influencer. Enfin les dernières sont les fourmis à ocelles *(P. rufescens, F. rufa*, etc.). Celles-ci ont les antennes moins développées et se dirigent en partie au moyen de la vue. De jour leur allure est ordinairement saccadée, brusque ; de nuit elle est lente et mesurée. Elles paraissent préférer en général le jour à la nuit pour sortir de chez elles, à moins que la chaleur ne soit trop forte.

Une partie du travail des fourmis, savoir le soin des larves, les occupations de l'intérieur en général, se fait toujours dans l'obscurité. Il leur est donc inutile de distinguer dans ce cas entre le jour et la nuit. Cependant la présence du soleil rend les variations de température plus grandes de jour, ce qui force les fourmis à changer plus souvent leurs larves de place. Je renvoie du reste le lecteur à ce que j'ai pu dire plus haut sur ce sujet à propos des captives de mes appareils. Un second genre de travail est celui de l'architecture ; la nuit se prête avantageusement aux constructions des maçonnes, car la terre se dessèche moins vite que pendant le jour, et la cohésion des parcelles qui servent de mortier aux fourmis a le temps de devenir plus complète. Les fourmis à matériaux *(F. rufa*, etc.), par contre, bâtissent surtout de jour. On voit souvent le matin des dômes entiers de fourmis maçonnes *(L. niger, T. erraticum)* là où le jour précédent on n'eût pas soupçonné l'existence d'une fourmilière. Du reste c'est ici l'humidité qui est l'important, et les ☿ maçonnes travaillent fort

bien de jour, lorsqu'il fait une pluie fine ou lorsqu'on arrose leur nid *(L. flavus)*. Enfin le travail du dehors qui consiste à aller butiner, chercher des pucerons, faire des esclaves *(P. rufescens)*, etc., varie énormément suivant les espèces ; nous en avons déjà suffisamment parlé.

Huber a montré que les *F. rufa* et *pratensis* savaient fermer et ouvrir les portes de leurs nids. Ce fait a été souvent observé dès lors. Toutes les fourmis savent faire cela, mais chaque espèce emploie les matériaux qui lui sont propres. Ce n'est pas particulièrement le soir et le matin que les *F. rufa* ferment et ouvrent les entrées de leur nid ; on peut dire en thèse générale que les fourmis quelles qu'elles soient ne conservent des ouvertures à leur demeure que pendant qu'elles les utilisent, et qu'à tout autre moment elles les ferment plus ou moins complètement. Ainsi les *S. fugax* et les *L. flavus* ont à l'ordinaire des nids entièrement fermés, ou peu s'en faut, mais au moment du départ des ♀ et des ♂ le dôme s'ouvre de toute part ; les ☿ y font aussi des trous depuis dedans lorsqu'elles veulent bâtir un nouvel étage. Elles ferment ensuite les portes avec des grains de terre. Les *F. rufa* barricadent leurs entrées avec des poutres (tiges de graminées, etc.) ; elles ferment en temps de pluie et lorsqu'il fait froid ; une ☿ garde ensuite à l'ordinaire chacune des portes en restant près de la sortie.

Ebrard (l. c. p. 33) prétend faire jouer aux fourmis le rôle que le baromètre lui-même remplit si imparfaitement ; il assure qu'elles prévoient à l'avance la pluie et le beau temps, et cite des faits à l'appui de cette thèse. Je crois devoir protester contre son assertion. Il est vrai que les *F. rufa*, *pratensis* et quelques autres rentrent chez elles quand il pleut et ferment leurs portes, mais elles ne sont pas plus habiles à prévoir le cas que le premier humain venu. J'ai vu trois fois des *P. rufescens* surpris par la pluie, et pas seulement par une averse passagère, au milieu de leur expédition ; j'en ai vu d'autres, qui se préparaient à partir, rentrer dans leur nid parce que le ciel s'était un peu couvert, puis repartir plus tard lorsque le soleil eut reparu (ils auraient dû prévoir dès l'abord qu'il ne pleuvrait pas). Une armée d'amazones surprise par une averse à 30 pas de son nid fut fort effrayée et fit d'abord un brusque mouvement général en arrière ; puis elle s'arrêta complètement, et reprit lentement le chemin de son nid lorsque le gros de l'averse fut passé. Quand elle rentra chez elle à vide, la pluie avait cessé. Des *F. sanguinea* furent aussi inondées sous mes yeux pendant une de leurs expéditions, ce qui ne les empêcha pas de la continuer. Enfin je vis même des *F. pratensis* surprises par la pluie pendant qu'elles étaient en pleine activité sur tous leurs chemins, et que leurs portes étaient tout ouvertes. Quand la pluie arrive subitement par un temps chaud, les fourmis sont ordinairement surprises ; si le mauvais temps se prépare peu à peu et avec un abaissement de température, elles rentrent à temps chez elles.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES
SUR LES FOURMIS
AU POINT DE VUE DE L'ÉVOLUTION VITALE
DE LEUR INTELLIGENCE INDIVIDUELLE,
DE LEUR INSTINCT SOCIAL
ET DE LEUR CARACTÈRE

Dans son ouvrage sur l'origine des espèces, Darwin dit à propos des fourmis esclavagistes, et en particulier de la *F. sanguinea :*

« J'ai vu parfois des fourmis qui d'ordinaire ne font point d'esclaves emporter des nymphes d'autres espèces, lorsqu'elles les trouvent éparses aux alentours de leur nid ; il n'est pas imposible que quelques-unes de ces nymphes mises en réserve comme nourriture soient venues à éclore et que ces fourmis étrangères en suivant leurs propres instincts aient rempli dans leur nid d'adoption les fonctions dont elles étaient capables. Si leurs services se sont trouvés de quelque utilité à l'espèce au milieu de laquelle elles sont ainsi nées par hasard, au point qu'il fût plus avantageux à cette espèce de capturer des travailleurs que de les procréer, l'habitude acquise de recueillir ou de dérober des œufs étrangers seulement pour s'en nourrir pourrait en être devenue plus forte ou s'être transformée par sélection naturelle, de manière à avoir pour but principal d'élever des esclaves ».

La perspicacité de Darwin se montre dans ce passage, car il ne s'est pas, que je sache, occupé lui-même des fourmis, et les observations de Smith, sur lesquelles il se base, ne sont guère de nature à éclaircir les faits. Si l'on se rappelle les expériences citées plus haut (II ; IX, 1, fin ; XXI, *F. sanguinea,* 2 ; XXII) , on avouera qu'elles viennent singulièrement à l'appui de son hypothèse. On sait de plus qu'une nymphe nue peut éclore seule, et que les *F. fusca* ont souvent des nymphes nues. Du reste les fourmis commencent par tirer de leur coque les nymphes à cocon qu'elles veulent manger.

L'existence des ☿ chez les fourmis est un des faits qui paraissent difficiles à expliquer par la théorie de Darwin. J'avoue que ce n'est pas ce qui me gêne le plus. La grande différence qui existe entre leur organisation et celle des ♀ s'explique me semble-t-il aussi facilement que la différence de structure, de taille, de couleur, etc., qui existe entre les ♀ et les ♂, par la sélection sexuelle [1]).

[1]) Des fourmilières encore dans l'enfance de la société (on peut se les représenter analogues à celles des *Ponera* actuelles, ou mieux encore aux sociétés des *Chalicodoma)* se seront trouvées composées de ♂ et

Comme nous l'avons vu plus haut (XXX. 2. fin), on n'est pas forcé de croire que les sexes doivent être absolument limités à deux ; si un troisième était utile à la propagation d'un type, pourquoi ne se serait-il pas formé [1] ? Il ne faut pas non plus partir a priori de l'idée que la ☿ n'est nécessairement pas autre chose qu'une ♀ avortée pour avoir reçu une nourriture particulière à l'état de larve, et cela simplement parce que ce fait a été prouvé chez les abeilles. Qui sait si le plus grand développement du cerveau n'est pas primaire chez les ☿, et l'atrophie des ovaires secondaire ? L'existence du ♃ chez les *Colobopsis* et les *Pheidole*, c'est à dire d'une seconde forme de ♀ inféconde parfaitement distincte de la ☿ comme de la ♀ féconde, parle pour une différenciation embryonnaire analogue à celle du ♂ et de la ♀, comme le fait fort bien remarquer Heer *(Hausameise Madeira's p. 23)*. Mais cette différenciation doit avoir eu, chez les fourmis, pour point de départ la ♀ et jamais le ♂. Ce qui parle pour Darwin dans cette catégorie de faits, ce sont

de ♀ seulement ; parmi ces dernières, quelques-unes se seront parfois trouvées infécondes et par là même plus aptes au travail. Il est évident que le travail étant le soutien de toute association ces fourmilières-là auront eu le dessus dans le combat de la vie ; mais il leur fallait aussi conserver des ♀ fécondes. A cet effet il aura suffi que la faculté de pondre un certain nombre d'œufs ayant une propension à devenir ♀ infécondes, *en même temps qu'un certain nombre d'autres gardant leur propension à devenir ♀ fécondes* (et même d'autant plus fécondes qu'elles n'avaient plus à travailler) s'héritât et se fixât chez les ♀ fécondes de ces fourmilières, tout comme la faculté de pondre des œufs ayant une propension à devenir les uns ♀ et les autres ♂ a dû s'hériter et se fixer chez des animaux d'abord gemmipares ou hermaphrodites pour qu'ils devinssent animaux à sexes séparés. Quelle qu'aura été la cause déterminante de cette différenciation embryonnaire et à quelque période de l'embryon qu'elle ait pu se produire elle s'explique également facilement par la sélection naturelle, même si elle a été due à un acte instinctif des membres adultes de la communauté (telle que la production à volonté des reines par les abeilles) ; dans ce cas cela aura été cet instinct qui se sera hérité, et fixé chez les ♀ infécondes avec leur infécondité, peut-être même avant que celle-ci fût complète. La sélection naturelle agissant ensuite, probablement même dès l'abord, sur ces ♀ infécondes (par l'intermédiaires des ♀ fécondes) les aura différenciées de plus en plus en les rendant plus propres à telle ou telle occupation. Ainsi se seront formées les grandes différences entre les ☿ et les ♀, ces dernières devenant de leur côté de plus en plus lourdes, ineptes et fécondes. La formation d'un quatrième sexe (soldat) n'est pas plus difficile à expliquer (XXX. 2).

P. S. (1919). Dès lors les travaux de de Vries sur les *mutations* subites de certaines espèces et surtout ceux de R. Semon sur la Mnème sont venus définitivement prouver l'erreur de Weismann avec sa « Toute-puissance de la sélection naturelle », à laquelle Darwin lui-même, auteur de l'hypothèse des « Pangènes », ne croyait nullement. Lentement, mais sûrement, au courant de centaines de milliers d'années, les caractères acquis par de nombreuses répétitions finissent par se graver dans les germes, c. à d. dans la *mnème héréditaire* de l'espèce, sous forme de mutations. En 1874, j'étais encore, on le voit, sous l'influence trop unilatérale de la sélection naturelle, qu'on met actuellement au contraire trop à l'arrière-plan.

Du reste, tout dernièrement, les recherches de Steinach (1910) et de Lipschütz (1916) ont prouvé péremptoirement qu'en implantant dans la jeunesse des organes sexuels ♂ à la ♀ d'un animal ils « masculinisent » ses formes et ses instincts et qu'en implantant à un ♂ des organes sexuels ♀, ils le « féminisent », au physique comme au mental. L'influence héréditaire des sécrétions glandulaires sur le développement sexuel de tout le corps est par là démontrée et des horizons nouveaux s'ouvrent à nous ! Les ☿ et les ♃ des fourmis proviennent donc sans doute d'une combinaison héréditaire fort complexe de sélections, de mutations et d'influences des sécrétions.

[1]) Fritz Müller a dévouvert dernièrement une espèce de Crustacé constituée par une ♀ et deux sortes de ♂ différents. J'ai moi-même prouvé que la *Ponera Eduardi* a deux sortes de ♂, l'un ailé, l'autre aptère, ce dernier ayant la forme d'une ☿.

de nouveau les innombrables intermédiaires, les passages de la ♀ à la ☿, de la ☿ au ♃. Il est évident, pour qui ne ferme pas les yeux à dessin, que les grosses ☿ des *M. structor* et des *Camponotus* sont les analogues des ♃. Non seulement leur forme, mais encore leur caractère plus paresseux et plus guerrier que celui des petites ☿ en est un indice certain. Chez ces fourmis les formes intermédiaires sont plus rares que les extrêmes. Chez la *F. rufa* et ses races il y a aussi de grosses et de petites ☿, mais la différence entre les deux castes est peu tranchée et les intermédiaires sont nombreux. Il y a peu de fourmis chez lesquelles on ne remarque pas un commencement de distinction entre ☿ grandes et petites. Dans le genre *Pheidologeton*, les grosses ☿ sont identiques au ♃ *Pheidole* et les petites aux petites ☿ *Pheidole*, mais on trouve des intermédiaires (Mayr), tandis qu'on n'en trouve pas chez les *Pheidole*. Il en est de même pour les ♀ et les ☿. Tandis que chez les *Solenopsis*, les *Pheidole*, les *Tetramorium*, on pourrait croire que la ♀ appartient à une autre famille que la ☿, c'est à peine si on peut les distinguer l'une de l'autre dans les genres *Formicoxenus* et *Ponera*. Les intermédiaires entre ces deux extrêmes sont donnés par les genres *Leptothorax*, *Myrmica*, *Formica*, *Lasius*, etc. Dans une société, il est connu que la distribution du travail est un avantage, un perfectionnement de l'état social. Or nous trouvons surtout ces formes extrêmes des ☿ et les grandes différences entre ♀ et ☿ chez les fourmis qui vivent en fourmilières considérables, tandis que chez les fourmis où la vie en société est peu développée, la ☿ ressemble beaucoup à la ♀ *(Ponera, Leptothorax, Myrmecina)*. Ces dernières sortes semblent presque former un passage à la vie nomade des autres insectes *(Ponera)*. Les ♂ des fourmis diffèrent encore plus des autres sexes que ceux-ci ne diffèrent entre eux. Cette différence est même avons-nous vu si profonde à l'ordinaire qu'on trouve peu de caractères spécifiques et même *génériques* communs entre les ♂ et les ♀. Cela s'explique par une action spéciale de la sélection sexuelle et de la mnème héréditaire sur l'instinct social. Je ne crois pas qu'aucun être organique aussi élevé présente autant de différences entre les sexes ni des différences aussi profondes que les fourmis et les termites [1]). D'un autre côté le ♂

[1]) Darwin a montré que certaines particularités qui n'ont et ne peuvent jamais avoir eu d'emploi ou d'utilité que pour un sexe se trouvent cependant aussi parfois chez l'autre sexe. En d'autres termes la sélection naturelle modifie un organe d'une façon avantageuse à l'espèce chez un des sexes, et l'autre sexe se modifie parfois de la même manière sans en retirer aucun avantage, par simple corrélation. Un exemple très remarquable de ce fait se trouve chez les genres de fourmis *Polyergus* et *Strongylognathus*. Leurs ♂ et leurs ♀ ont les mandibules cylindriques et pointues comme celles des ☿. Cette forme des mandibules est évidemment chez ces dernières une conséquence de l'instinct esclavagiste, car elle les rend impropres au travail et tout particulièrement propres au pillage des nymphes chez des espèces ennemies. Or il est bien certain que jamais les ♂ ni même les ♀ n'ont eu besoin de pareilles mandibubles pour porter des cocons pillés ni pour tuer leurs ennemis lors du pillage, car jamais les ♂ ni les ♀ n'ont été au pillage. L'instinct esclavagiste n'a, en effet, pas pu, par exemple, exister chez les ♀ ou chez les ♂ avant qu'il existât des ☿, car alors l'instinct social lui-même devait à peine commencer à exister. Ajoutons encore à cela que le genre *Polyergus* est très voisin du genre *Formica* et le genre *Strongylognathus* du genre *Tetramorium* ; ces deux genres ont cependant de larges mandibules dentées. Nous devons penser que les ♀ qui ont produit des ☿ à mandibules toujours plus pointues l'ont emporté dans le combat de la vie là où l'instinct esclavagiste existait déjà, et qu'en même temps leurs mandibules et celles des ♂ ont subi sans nécessité la même transformation, par corrélation. — P. S. (1919). Voir la notice précédente sur les recherches de Steinach et de Lipschütz qui expliquent ce fait bien mieux que la sélection. Le ♂ est ici normalement féminisé.

toujours aptère (sans ailes) des *Formicoxenus* ressemble à s'y méprendre à la ☿ et c'est le cas de la plupart des ♂ de fourmis qui éclosent aptères par hérédité.

Nous avons une autre série d'intermédiaires en ce qui concerne l'instinct esclavagiste et un instinct parasitique, série à laquelle von Hagens a rendu attentif. Je puis encore y ajouter un ou deux chaînons. Si nous partons de la fourmi travailleuse, sans esclave, du *L. niger*, par exemple, nous avons la gradation suivante : 1° *Fourmis travailleuses pures ;* 2° *Fourmis à fourmilières mixtes anormales* (XXII) ; 3° *F. sanguinea* (quelquefois sans esclaves) ; 4° *Polyergus rufescens* (ici le travail qui avait seulement diminué chez la *F. sanguinea* cesse entièrement, et l'instinct esclavagiste atteint son apogée ; 5° *Strongylognathus Rehbinderi ;* 6° *Strong. Huberi* (l'instinct esclavagiste est certainement encore vivace) ; 7° *Strong. testaceus* (l'instinct esclavagiste n'existe plus que sous forme de vestiges dérisoires ; la ☿ s'atrophie et tend à disparaître) ; 8° *Anergates atratulus* (l'ouvrière a disparu ; le parasitisme est seul admissible). Cette dernière fourmi est, me paraît-il, un exemple remarquable de retour aux caractères des ancêtres (sociétés incomplètes, sans ☿) par le parasitisme ; sa généalogie s'explique par le *S. testaceus* où la ☿ devient si rare relativement à la ♀ et au ♂.

L'intelligence des fourmis est avant tout l'apanage des ☿, beaucoup moins des ♀, et presque pas des ♂. A son développement correspond un développement proportionnel des hémisphères cérébraux (corps pédonculés) chez ces trois sexes. Elle varie suivant les espèces et n'est pas toujours plus forte chez celles qui forment les plus grandes fourmilières. C'est ainsi que le genre *Lasius* avec ses grandes peuplades est loin de briller par la spontanéité, la reflexion des actes de ses ☿. Dans le genre *Formica* qui me paraît être le plus intelligent de tous, c'est certainement la *F. sanguinea* qui a la palme. Aucune espèce n'est susceptible d'autant de modifications dans ses habitudes et dans sa manière d'agir suivant les circonstances. Elle sait se faire des esclaves d'une foule d'autres espèces, combat avec une tactique étonnante, fait son nid de toutes les manières imaginables suivant l'endroit où elle se trouve, combine ses plans d'attaque contre les espèces les plus diverses *(L. niger, F. pratensis, F. fusca).* Je n'ai du reste qu'à rappeler les expériences VI 4, VI 6, X et XXI. Partout on y voit la *F. sanguinea* supérieure à la *F. pratensis.*

On doit accorder que les fourmis sont les plus intelligents parmi les insectes. Non seulement Huber, mais Ebrard, Swammerdam, Lepeletier et les autres auteurs qui se sont donné la peine de réfléchir sur leurs mœurs en les comparant à celles des abeilles sont obligés de leur accorder la prééminence. Leur architecture est bien moins artistique, il est vrai, mais elle varie ses procédés et ses matériaux, se plie aux circonstances, fait flèche de tout bois, tandis que celle des abeilles est toujours la même. Les abeilles n'ont pour ainsi dire aucun soin de leurs larves ; elles se contentent d'apporter de la pâtée dans les

---

Un autre fait analogue et non moins remarquable est celui de l'identité de la forme du gésier et en général du tube digestif chez les trois sexes d'un même genre, alors même que le ♂ de ce genre *(Formica)* ressemble beaucoup moins à sa ♀ qu'au ♂ d'un autre genre *(Tapinoma)* chez lequel le gésier est entièrement différent. Ce fait doit probablement s'expliquer comme le précédent, à moins que les différences dans la forme du gésier ne soient antérieures à la différenciation des sexes chez les fourmis ; elles n'auraient en effet pas de raison d'être chez les ♂ qui ne dégorgent pas et mangent à peine. Il est fort curieux que le gésier soit presque le seul organe qui paraisse toujours présenter des caractères génériques *absolument* identiques dans les trois sexes. — P. S. (1919). Voir ici de même Steinach et Lipschütz.

cellules. Les fourmis doivent nourrir elles-mêmes leurs élèves de bouche à bouche, leur prodiguer des soins continuels, les porter d'un lieu à un autre suivant la température, et cela pendant plusieurs semaines, tandis que les larves d'abeilles ne vivent que cinq jours comme telles. De plus, l'abeille éclot seule, tandis que la fourmi a le plus souvent besoin du secours de ses compagnes, cas unique parmi les insectes. Enfin la réduction d'autres espèces en esclavage, des pucerons en domesticité et une foule d'autres traits de mœurs sont des gages de supériorité sur les abeilles dont les habitudes sont plus simples et plus monotones. L'expérience VI 4, dont j'ai observé tous les détails avec beaucoup de soin, et dont le résultat est si clair qu'il n'est pas possible de concevoir l'apparence d'un doute sur la conduite des ☿ et ♀ qui y sont en jeu, est à mon avis une des preuves d'intelligence les plus remarquables, car c'est un cas de réaction évidente contre l'instinct. Enfin les découvertes de Leydig sur le cerveau de la *F. rufa* viennent confirmer cette opinion mieux que tout ce que je puis dire.

D'un autre côté, hâtons-nous de le dire, rien ne serait plus ridicule que d'aller trop loin, d'accorder aux fourmis plus qu'elles n'ont, et de les décorer de toutes les qualités intellectuelles imaginables. Leur raisonnement ne va pas plus haut que celui des autres animaux intelligents ; il n'atteint certainement pas celui des mammifères. Mais en un point elles priment tous les animaux, c'est ce qu'on peut appeler l'*instinct social*. Une foule d'intelligences individuelles (de centres nerveux, de cerveaux) sont réunis par là d'une façon plus ou moins intime, s'ajoutent jusqu'à un certain point et surtout dans certaines circonstances les unes aux autres, ce qui produit un ensemble plus intelligent, plus raisonnable que l'individu (ex. : une armée d'amazones en marche, la tactique des *F. sanguinea)*. Cet instinct social est tel chez les fourmis qu'on ne peut s'empêcher d'y voir une analogie frappante avec les petites sociétés ennemies des temps primitifs.

Si nous considérons d'un côté la *grande intelligence individuelle des mammifères supérieurs* (singes antropomorphes, phoques, éléphants, etc.), l'analogie si complète de leur structure, en particulier de celle de leur système nerveux, avec celle de l'homme, et de l'autre la ressemblance à peine moins frappante de la *vie sociale des fourmis* avec la nôtre, tandis que leur forme et leurs facultés individuelles sont si éloignées de nous qu'une comparaison paraît ridicule, on ne peut s'empêcher de penser que l'union de ces deux facteurs (la naissance et le perfectionnement de l'instinct social chez un mammifère supérieur) a dû suffire pour produire l'homme avec toutes ses facultés, cette union devant donner une immense impulsion aux fonctions du cerveau, et déterminer ce dernier à se développer.

J'avais déjà écrit tout ce qui précède et ce qui suit lorsque je fis la lecture du troisième grand ouvrage de Darwin, celui sur l'origine de l'homme, dans lequel cette idée est développée tout au long avec une foule d'autres analogues de la manière la plus remarquable et la plus détaillée (Chapitre 3). Je crois devoir cependant ne rien changer à mon texte. Darwin insiste surtout sur le fait que la conscience morale doit nécessairement résulter de l'union de l'instinct social avec l'intelligence très développée de l'individu, et cela par suite de combats entre des instincts opposés, analogues à ceux que je cite à la fin de ce chapitre. Je ne crois pas qu'aucun animal fournisse autant de faits curieux ayant trait à l'instinct social que ne le font les fourmis. Je ne puis du reste m'étendre sur ce sujet, et je renvoie le lecteur à l'ouvrage de Darwin.

Christ (1791) fait observer que les fourmis vivent en républiques modèles, mais il croit qu'elles sont des machines agissant d'après un instinct que Dieu a mis en elles. Bien avant lui déjà, Swammerdam (1637-1680) avait comparé les sociétés des fourmis aux communautés des premiers chrétiens. On peut dire que ces insectes nous donnent le type parfait du *socialisme* mis en pratique jusqu'à sa dernière limite. Ils nous montrent en même temps ce qui manque à l'homme et surtout ce qu'il a de trop (individualité) pour se gouverner de cette manière. Je crois même que rien ne peut mieux démontrer la fausseté des théories anarchistes qu'une comparaison entre l'homme et les fourmis. La *famille* des fourmis est leur *fourmilière ;* elle est donc identifiée à toute la *société collective*. Chaque individu prodigue également ses soins à tous les autres (à tous ceux qu'il reconnaît comme appartenant à sa société, à sa fourmilière) en raison directe de leur taille et de leur utilité pour la communauté. Les petits sont élevés en commun. Nous avons vu qu'il faut faire quelques restrictions : les ♂ sont soignés lors même qu'ils sont devenus inutiles ; on observe parfois des querelles de courte durée entre les ☿ (XI. 6 ; commencement, déménagement). Le travail est libre chez les fourmis ; il n'y a pas de chefs ; par cela même il leur est instinctif (aux ☿), agréable, sans quoi leur société ne pourrait exister. Le fait qu'il y a des espèces paresseuses faisant des esclaves vient à l'appui de cette opinion. En effet, les esclaves des *P. rufescens*, *F. sanguinea*, etc., ne se doutent pas de leur origine. Ils travaillent librement, par goût et par instinct, dans la société où ils sont nés (l'instinct social n'existe pas chez la larve). S'ils le voulaient, rien ne les empêcherait de se séparer de leurs soi-disant maîtres et de les laisser mourir de faim. Mais, si cela avait eu lieu au commencement, jamais il ne se serait formé d'espèces paresseuses et esclavagistes. C'est précisément en profitant d'abord plus ou moins consciemment *(F. sanguinea)*, puis inconsciemment *(P. rufescens)* de l'instinct travailleur d'espèces plus faibles, que les fourmis paresseuses en sont arrivées peu à peu, par sélection et mutations, à perdre leur penchant naturel au travail, comme nous le montre la série indiquée plus haut. Une fourmilière amazone est aussi républicaine qu'une autre, seulement elle contient deux sortes d'individus dont les uns ont pour fonction la défense du nid et le pillage, les autres le travail. On arrive ainsi à trouver une certaine analogie entre les rapports des *P. rufescens* avec leurs esclaves et ceux des *P. pallidula* ♃ avec les *P. pallidula* ☿.

Chaque fourmi ☿ est prête à sacrifier sa vie pour la communauté, du moins dans les grandes fourmilières et cela sans qu'on l'y oblige. Les ♀ et les ♂ ne s'occupent que de la reproduction de nouveaux individus pour la communauté, et lui sont utiles en cela. Mais comme ils ont de plus à pourvoir à la fondation de nouvelles sociétés qui seront ennemies de celle où ils ont vu le jour, il s'ensuit une collision entre leur instinct et celui des ☿ à un certain moment. Cette collision se montre lors de la capture et de la rétention forcée de quelques ♀ fécondes par les ☿.

L'instinct social des fourmis est limité à ce que nous avons appelé *la fourmilière* qui peut être une grande colonie polycalique. Nous ne pouvons bien comprendre par quel signe odorant les fourmis distinguent les ☿ de leur fourmilière de celles des autres fourmilières de même espèce, car il est absolument impossible que les ☿ d'une colonie p. ex. se connaissent toutes individuellement. Il y a évidemment là un fait que nous ne sommes pas encore entièrement (voir Miss Fielde) à même de saisir.

Si nous considérons les relations des différentes fourmilières entre elles, leur rapport avec les sociétés humaines devient encore plus frappant : guerres, trêves, alliances, pillage, vol, surprise, tactique (ruses), rien n'y manque. Ajoutons à cela les pucerons qui sont leurs vaches, leurs animaux domestiques. Les cas d'*alliances* et d'exécutions à froid (VI. 6 fin) sont surtout remarquables. Puis les trêves qui ont lieu entre deux fourmilières ennemies après des combats répétés : j'ai connu une fourmilière-*sanguinea* et une fourmilière *pratensis* situées à dix pas l'une de l'autre. Elles se livraient tous les printemps un combat acharné, les cadavres des deux partis jonchaient le bord de la route ; mais jamais les unes n'arrivèrent à chasser les autres de leur nid. Ce combat se prolongeait pendant plusieurs jours au bout desquels il se formait une trêve qui durait pendant le reste de la belle saison ; les ☿ de chaque parti cessaient de fréquenter le terrain mitoyen (mais si l'on mettait quelques ☿ *pratensis* sur le dôme des *sanguinea*, ou vice-versa, il y avait combat acharné).

Enfin les fourmis ☿ ont comme les autres animaux, et plus que les autres insectes un ensemble de penchants ou sentiments instinctifs prédominants qui leur donnent ce qu'on peut appeler un *caractère*, lequel varie suivant les formes, mais a cependant des traits communs, généraux. Ces penchants prédominants sont la *colère* qui est l'un des plus manifestes (VIII, 24 ; XXXV, 3 ; les formes des genres *Formica* et *Polyergus* ont un tempérament tout spécialement irritable, surtout les *F. rufa* et *exsecta*, ainsi que le *P. rufescens)*, le *dévouement* pour leur communauté en général et pour chacun de ses membres en particulier, la *haine* de tout être étranger à leur fourmilière (à part quelques privilégiés tels que les pucerons et les Myrmécophiles), l'*activité*, la *persévérance* et la *gourmandise*. Des exemples remarquables de rancune (exécutions à froid) sont donnés dans les expériences VI, 6 (fin) et IX (fin). Le *courage* varie beaucoup, et va en général avec la *colère ;* les espèces lâches, telles que la *Myrmecina Latreillei* ne sont pas du tout irritables ; cependant certaines espèces très courageuses, ainsi la *Myrmica rubida*, ont un courage assez calme et ne sont point irritables comme le *Polyergus rufescens* par exemple. Rien n'est curieux comme d'observer chez les fourmis l'indécision résultant du combat entre deux penchants. Si l'on met du miel sur un champ de bataille de *Formica sanguinea* et *pratensis*, au moment où la lutte est le plus acharnée, on voit des ☿ s'en approcher et y goûter, mais presque jamais elles ne s'y arrêtent ; l'ardeur du combat est plus forte ; cependant la même ☿ y revient souvent deux ou trois fois de suite d'un air inquiet. Cela varie du reste suivant les formes ; chez les *Lasius* et les *Tetramorium*, la gourmandise l'emporte ordinairement sur la haine et le dévouement (XXIII. *L. emarginatus)*. Un exemple remarquable de combat entre la haine de certaines *F. pratensis* contre les *sanguinea* d'un côté, et leur affection (dévouement) pour leurs anciennes compagnes de l'autre, se trouve relaté à la fin de l'expérience VI, 6. Lorsque les *F. rufibarbis* sont attaquées par des *F. sanguinea* ou par des amazones, on observe chez elles de nombreux exemples de lutte entre la frayeur et le dévouement, et à ce propos aussi beaucoup de différences individuelles. Telle ☿ se laissera tuer plutôt que de lâcher le cocon qu'elle défend ; telle autre cédera bientôt et s'enfuira. La jalousie semble presque inconnue aux fourmis ☿ et même aux ♂ et ♀. La frayeur leur est commune avec tous les animaux. Le découragement s'observe fréquemment, mais ne dure guère plus longtemps que la cause qui le produit (fourmis vaincues et dispersées ou emprisonnées ; *F. rufa* et *sanguinea* surtout). Un véritable désespoir s'observe souvent chez les *F. rufibarbis* auxquelles les *F. sanguinea* ou les *P. rufescens* ravissent leurs nymphes (IX. 1, fin).

P. S. (1919). Je termine en résumant par quelques mots les lignes précédentes qui redoublent aujourd'hui d'actualité quoique écrites en 1874 :

On ne doit pas confondre l'instinct avec les habitudes acquises, qui caractérisent l'homme, même le plus simple, et qui ne sont qu'un assemblage de choses apprises grâce aux traditions de nos ancêtres. Les fourmis aussi peuvent acquérir quelques habitudes, par exemple apprendre à vivre dans les nids artificiels, etc., comme nous l'avons vu.

Tout ceci nous amène encore à comparer la fourmi à l'être humain. Nous sommes (surtout en Suisse) trop fiers de cette parole : *Un pour tous, tous pour un.* Nous devrions nous en vanter moins ; car, à vrai dire, c'est par des lois, des coutumes imposées et de grands efforts, que nous cherchons (et bien imparfaitement) à agir selon pareil principe, renié du reste par notre cupide ploutocratie. Chez les fourmis, par contre, la plus grande collaboration (solidarité) règne absolument d'instinct ; c'est pour la fourmilière qu'elles travaillent, vivent et meurent. Les individus les plus importants, les femelles, sont le mieux soignés. On aide à tout compagnon, mais quand il est près de mourir on l'abandonne à son sort. Le *Tous pour un* n'est pas la règle, mais bien le *Un pour tous*. Voilà la morale des fourmis : la collaboration des individus pour le tout. Ce tout, c'est leur fourmilière. Tout le reste c'est l'ennemi.

Cette collaboration dans la fourmilière est si puissante qu'elle n'a pas besoin de gouvernement, ni de chefs, ni de lois, ni d'autres moyens dont nous, hommes, avec nos instincts héréditaires d'égoïsme, de férocité, de « bestialité », nous avons encore besoin. Les fourmis vivent donc dans une anarchie organisée (et bien organisée, sans lois). Et la fourmi prouve péremptoirement que cette anarchie est inapplicable à l'homme ! Nous n'avons, par exemple, pas d'estomac social ou jabot.

Ce qui, par contre, est possible chez nous, ce serait une extension de notre solidarité (si imparfaite qu'elle soit) à toutes les nations de la terre en une fédération internationale sociale qui n'aurait alors plus aucun intérêt à se piller et se voler elle-même. Espérons que nous y parviendrons bientôt enfin !

Nous donnons encore ici 3 figures qui ont trait aux mœurs sociales des fourmis de la Suisse :

Fig. 8 : Mandibule gauche de *F. pratensis* ☿, montrant les mandibules d'une fourmi travailleuse.

Fig. 12 : Mandibule de l'*Anergates atratulus* ♂, fourmi qui ne fait rien.

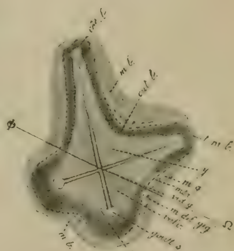




Fig. 8



Fig. 12

Fig. 20

Fig. 20 : Fermeture complète, au repos, par le gésier, entre l'estomac social ou jabot et l'estomac individuel.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

(1874) Les publications qui ont paru sur les fourmis sont si nombreuses que je renonce à en donner un catalogue ici.

En ce qui concerne les mœurs des fourmis, les ouvrages les plus originaux et les plus importants sont les suivants :

Swammerdam, dans : Johannis Swammerdam ; Biblia naturae. Lugduni-Batavorum, 1738. in-fol. (publié longtemps après la mort de l'auteur). Puis dans : Historia insect. generalis, Utrecht, 1682, in-4°.

Leuwenhœck, dans : Antonii van Leuwenhœck ; Arcana naturae detecta ope microscopiorum ; ex Belgico latine versa. Delphis 1695, in-4°.

Gould. An Account of English Ants. In-12°, London, 1747.

Geoffroy, dans : Histoire abrégée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris, 1762 (peu important, beaucoup d'erreurs).

Ch. Bonnet, dans : Oeuvres complètes, tome I, p. 523 ; éd. in-4°.

De Geer, dans : Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. T. VII. 1778.

Christ. Naturgeschichte der Insecten. Frankfurt am Main. 1791.

Pierre Huber. Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes. Paris et Genève. 1810.

Même ouvrage, nouvelle édition : Les fourmis indigènes. Genève, 1861.

Osw. Heer. Ueber die Haus-Ameise Madeira's. An die Zürcherische Jugend, 1852.

Ebrard. Nouvelles observations sur les fourmis ; dans la *Bibliothèque universelle,* livraison de juillet 1861, Genève. Le même article est reproduit dans : Etudes de mœurs, Genève, 1864 (ouvrage à part du même auteur).

Bates. The naturalist on the Amazones, 1863 (Mœurs des fourmis du Brésil).

von Hagens, dans la *Berliner entomologische Zeitschrift,* 1867, p. 101 et 1868, p. 265. Le même dans : Jahresbericht d. Naturw. Vereins v. Elberfeld u. Barmen, 1863, p. 111.

On peut encore ajouter à ce qui précède les notices suivantes : **Mayr.** Ungarn's Ameisen, im Programme der städtischen Oberrealschule zu Pest im Schuljahre 1856/7. **Mayr.** Das Leben und Wirken der einheimischen Ameisen. Wien 1864. **Fenger,** dans : Allgem. Orismologie der Ameisen (Wigmann's Arch. für Naturgesch., 1862). **Gideon Lindecum.** Notice on the habits of the Agricultural Ant of Texas, dans : Journ. proceed.

Linean soc. zoolog. VI. p. 29. ff. (Ces observations, quoique rapportées là par Ch. Darwin, m'inspirent peu de confiance). **Ch. Lespès.** Revue des cours scientifiques, 17 mars 1866, p. 257. **Meinert.** Bidrag til de Danske Myrers Naturhistorie. Kjobenhavn 1860 (seconde partie). **Carl Nagel.** Der wunderbare Haushalt der Ameisen, aus eigenen Beobachtungen mitgetheilt, dans : Allg. deutsche Naturhist. Zeitung, 1846, 1. p. 549 (je ne connais que le titre de ce travail), etc., etc. Enfin **A. Forel,** dans : Bulletin de la soc. suisse d'entomologie. Vol. III, n° 3, 1869 ; et **J. Traherne Moggridge.** Harvesting-Ants and Trap-Door Spiders. F. L. S. London, 1873.

P. S. (1919). En 1885 **Ernest André** a publié à Paris, chez Hachette, un petit ouvrage biologique illustré qui n'apporte rien de nouveau. Dès lors trois ouvrages encyclopédiques remarquables sur la biologie des fourmis ont paru en anglais, en allemand et en italien ; pour éviter des répétitions j'y renvoie :

1. **Prof. William Morton Wheeler, Ph.-D.** Ants ; their Structure, Development and Behavior. New-York, the Columbia University Press, 1910. Avec de nombreuses planches et une liste très complète de tous les travaux myrmécologiques antécédents : 660 pages.

2. **Prof. K. Escherich :** Die Ameise, Schilderung ihrer Lebensweise, Braunschweig Viehweg und Sohn, 1917 (1re édition 1906). 348 pages. Concis et exact, avec de bonnes figures et un catalogue des travaux parus.

3. **Prof. C. Emery :** La vita delle Formiche ; Torino ; Fratelli Bocca Editore, 1915 ; 254 pages. Le plus bref, très exact ; mais sans liste de travaux antécédents.

La bibliographie de la partie systématique est immense ; le livre précité de Wheeler l'indique tout au long. A moi seul j'ai écrit 233 travaux sur les fourmis. Pour simplifier, je n'indique ici que les encyclopédies les plus utiles à consulter.

1. **Mayr :** Die europäischen Formiciden. Wien, 1861, bei Gerold.

2. **Nylander :** Synopsis der Formicides de France et d'Algérie. Annales des sciences naturelles T. V. 4me série, 1856.

3. **E. André :** Species der Formicides d'Europe. Bouffaut éditeur, Gray (Haute-Saône), 1881/82.

4. **Dalla Torre :** Catalogus hymenopterorum ; Vol. VII, Formicidae. Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1893. Catalogue synonymique de toutes les fourmis décrites jusqu'en 1893 (289 pages).

5. **Prof. C. Emery :** Hymenoptera : Formicidae ; dans le **Genera Insectorum** de P. Wytsman. Verteneuil et Desmet, éditeurs, Bruxelles. De ce travail monumental ont paru jusqu'ici :

a) *Dorylinae* 1910 ; b) *Ponerinae* 1911 ; c) *Dolichoderinae* 1912. Interrompus par la guerre mondiale, les *Myrmicinae* (d) vont prochainement paraître.

6. **A. Forel :** Die Ameise der Schweiz, analytisch bearbeitet, dans Fauna insectorum Helvetiae, 1915, bei G.-A. Baeschlin, Kommissionsverlag in Bern. C'est un tableau analytique de toutes les espèces, races et variétés de fourmis suisses actuellement connues.

7. **A. Forel :** Cadre synoptique actuel de la faune universelle des fourmis. Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. Vol. 51, n° 191, mars 1917. Ne contient que la mise au point des sous-familles, sections, tribus, genres et sous-genres des cinq continents.

8. **J. Bondroit :** Les fourmis de France et de Belgique, dans : Annales de la société entomologique de France, 28, rue Serpente. Vol. LXXXVII, 1918. Tableau et description des espèces des dits pays.

(1874) L'anatomie des fourmis et les branches qui s'y rattachent sont fort peu représentées ; j'ai indiqué les principaux écrits qui s'y rapportent au commencement des notices anatomiques et physiologiques de ce travail (p. 105), et je ne les répète pas ici. L'ouvrage de **Meinert** est ce qu'il y a de plus complet. C'est dommage qu'il ne renferme ni les muscles ni le système nerveux.

P. S. (1919). En 1878 j'ai décrit l'appareil vénénifique et les glandes anales des fourmis (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd XXX ; Forel. Der Giftapparat, etc.), et la même année, l'anatomie de leur gésier (Bullet. de la soc. vaudoise des sciences naturelles. Vol. XV, n° 80. A. Forel : Etudes myrmécologiques en 1878). En 1886, j'écrivis la première partie de mes « Sensations des Insectes », dans le « Recueil zoologique suisse », de H. Fol, à Genève. La suite parut ensuite, en 1900 et 1901, dans la « Rivista di Biologia generale », du Dr Celesia, à Côme. Dans ce travail, édité plus tard, en 1910, chez E. Reinhardt, à Munich, en allemand (traduit par Mme Semon) A. Forel : Das Sinnesleben der Insecten, j'ai décrit mes expériences sur la vue, l'odorat, etc., des abeilles, des fourmis, des guêpes, etc., ainsi que ma découverte de l'odorat topochimique. En 1888, M. Emery a publié sur le gésier des fourmis, qu'il compare à une pompe aspirante et foulante, un travail important : « Ueber den sogenannten Kaumagen einiger Ameisen » ; Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd XLVI, s. 378, 1888.

(1874) Deux ouvrages de Mayr ont trait aux fourmis fossiles. L'un d'eux a été cité plus haut, à propos de la systématique : *Ameisen des baltischen Bernsteins*. Ce travail, fait avec un grand soin, est intéressant à divers points de vue. L'autre est intitulé : *Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden* (Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien, 1867, 17. Band, 1. Heft). Ce dernier sujet a aussi été traité par Heer : *Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und Radoboj*, et *Fossile Hymenopteren aus Oeningen und Radoboj*, 1867 oder 68.

P. S. (1919). Les fourmis de l'ambre sicilien ont été décrites et figurées par le prof. C. Emery, en 1891, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences de Bologne.

Enfin, pour les myrmécophiles, outre les livres de Wheeler et d'Echerich, je renvoie aux très nombreux travaux de E. Wasmann S. J. (plus de 280), en particulier à son livre « Das Gesellschaftsleben des Ameisen », 2me édition, 1915, Münster i. W., Aschendorff, éditeur.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

Ire PARTIE

Le corps des fourmis et leurs espèces

IIme PARTIE

Notices anatomiques et physiologiques

IIIme PARTIE

Architecture ou structure des nids et de leurs annexes

IVme PARTIE

Distribution géographique des fourmis en Suisse et leur rôle nuisible ou utile envers l'homme et les animaux

Vme PARTIE

Expériences et observations de mœurs

EXPLICATION DES FIGURES

Page

Fig. 1. Aile supérieure et aile inférieure du *Tetramorium caespitum* ♀.

A. *Aile supérieure. 1*, nervure marginale. *2*, nervure scapulaire. *3*, nervure médiane. *4*, nervure interne. *5*, nervure séparante. *6*, nervure basale. *7*, nervure cubitale, *8*, nervure récurrente. *9*, nervure transverse. *10*, rameau cubital externe. *11*. rameau cubital interne. *s*, cellule scapulaire. *e*, cellule externo-moyenne. *i*, cellule interno-moyenne. *d*, cellule discoïdale. *c*, cellule cubitale. *r*, cellule radiale (fermée). *X*, tache marginale.

B. *Aile inférieure. pc*, poils crochets qui la fixent à l'aile supérieure. 2' à *7'*, nervures de mêmes noms que celles de l'aile supérieure qui sont numérotées par les mêmes chiffres 6

Fig. 2. Aile supérieure de la *Pheidole pallidula* ♀. *c*, première cellule cubitale. *c'*, seconde cellule cubitale. *r*, cellule radiale (ouverte). Les autres lettres et chiffres ont la même signification que dans la figure *1 A*. 6

Fig. 3. Aile supérieure de la *Myrmecina Latreillei* ♂. *c*, cellule cubitale. *r, cellule* radiale (fermée). *1* + *2*, nervure scapulaire réunie à la nervure marginale après la tache. *2* + *10*, nervure scapulaire unie au rameau cubital externe après avoir quitté de nouveau la nervure marginale. Les autres chiffres ont la même signification que dans la figure *1 A*. 6

Fig. 4. Valvule génitale extérieure de la *Formica sanguinea* ♂, attenante à l'écaille du même côté. *éc*, écaille, *v e*, valvule génitale extérieure 10

Fig. 5. Valvule génitale moyenne de la *F. sanguinea* ♂ 10

Fig. 6. Valvule génitale intérieure de la *F. sanguinea* ♂ 10

Fig. 7. Tête de la *F. pratensis* ☿ vue de devant. *m*, mandibules. *c*, épistome. *j*. joue gauche. *f*, front. *v*, vertex. *o*, ocelles. *y*, *œil* gauche. *s*, sillon frontal. *a*, arête frontale gauche. *f a*, fossette antennaire droite (unie à la fossette clypéale). *Sc*, scape de l'antenne droite. *aire*, aire frontale. 3

Fig. 8. Mandibule gauche de la F. *pratensis* ☿, grossie 20 fois, vue de sa face inférieure, interne et postérieure. *s. a*, surface articulaire. *b e*, bord externe. *b i*, bord interne. *b t*, bord terminal 315

Fig. 9. Mâchoire droite de la *F. pratensis* ☿, grossie 40 fois, aplatie et vue de sa face inférieure interne. Les trois premiers articles du palpe maxillaire y sont encore attenants. *a*, première pièce. *b*, seconde pièce. *c*, troisième pièce. *x*, poils à l'extrémité de la troisième pièce. *g*, papilles gustatives. *p*, peigne. *m*, palpe maxillaire coupé après son troisième article. Le bord externe, inférieur de la mâchoire, est celui du côté duquel est le palpe 2

Fig. 10. Langue de la *F. pratensis* ☿, vue de côté, grossie plus de 150 fois. *a*, son extrémité antérieure. *p*, peigne situé derrière son bord postérieur. *g* et *g'*, papilles gustatives. *c c'*, lamelles chitineuses, *s*, poil de la lamelle chitineuse droite 2

Page

Fig. 11 Premier article du tarse et éperon de la patte antérieure de la *F. pressilabris* ☿, s'articulant tous deux à l'extrémité inférieure du tibia. *tib*, tibia. *tars*, premier article du tarse. *e*, *éperon* 7

Fig. 12. Mandibule gauche de l'*Anergates atratulus* ♂, vue de sa face supérieure externe. *b e*, bord externe. *b i*, bord interne. *s a*, surface articulaire 315

Fig. 13. Mâchoire droite de l'*Anergates atratulus* ♂, avec son palpe maxillaire de deux articles. *m*, palpe maxillaire 2

Fig. 14. Lèvre inférieure de l'*Anergates atratulus* ♂, avec ses deux palpes labiaux uniarticulés. *c*, corps de la lèvre inférieure. *l*, palpe labial. *g*, bout de la langue qui est rentrée 2

Fig. 15. Abdomen du *Bothriomyrmex meridionalis* ☿, vu de côté. *1, 2, 3, 4*, lames dorsales des quatre premiers segments abdominaux. *1', 2', 3', 4'*, lames ventrales des dits. *5, Pygidium. 5', Hypopygium. a*, anus, (non cilié, en fente transversale). *m*, membrane intersegmentaire. *p*, pédicule. *e*, écaille 9

Fig. 16. *Brachymyrmex Heeri* ☿, vu de côté. Les pattes et les hanches des deux côtés, ainsi que les palpes et les antennes du côté gauche ont été enlevées pour simplifier le dessin. *1, 2, 3, 4*, lames dorsales des quatre premiers segments abdominaux. *1', 2', 3', 4'*, lames ventrales des dits. *5, Pygidium. a*, anus (cilié). *p*, pédicule. *e*, écaille. *s*, stigmates. *ép. b*, face basale de l'épinotum. *ép. d*, face déclive de l'épinotum. *m s n*, mesonotum. *p r n*, pronotum. *m s t*, metasternum. *mesost*, mesosternum. *p s t*, prosternum. *p m*, palpe maxillaire droit. *p l*, palpe labial droit. *c*, épistome. *S c*, scape de l'antenne droite. *f g*, fouet de l'antenne droite 5

Fig. 17. Vessie et glandes à venin du *Camponotus ligniperdus* ☿. *v*, paroi (antérieure) dilatée de la vessie qui est remplie de venin. *c*, conduit de sortie de la vessie. *couss*, coussinet formé par les replis du conduit excréteur de la glande, et constituant presque toute la paroi postérieure supérieure de la vessie lorsque celle-ci est vide. *g g*, les deux tubes de la glande vénénifique qui se réunissent en *g'*. *a c c*, glande accessoire (bifide). 22

Fig. 18. Vessie et glandes à venin du *Bothriomyrmex meridionalis* ☿. *v*, paroi de la vessie qui est remplie de venin. *c*, conduit de sortie de la vessie. *b*, bourrelet formé par les replis du conduit excréteur de la glande. *g g*, glande vénénifique. *a c c*, glande accessoire (simple) 23

Fig. 19. Gésier de la *Formica pratensis* ☿ vu de côté, entre deux lamelles dont les sépales sont un peu écartées. Les sépales des deux autres lamelles situées derrière sont par contre un peu rapprochées, et se voient grâce à cela entre les premières. *j*, jabot, *sép*, sépales du gésier. *boule*, boule du gésier. *m*, partie médiane, cylindrique du gésier. *p*, partie postérieure du gésier, laquelle se trouve dans l'estomac. *est*, extrémité antérieure de l'estomac, ouverte et vue de dedans pour laisser apercevoir la partie postérieure du gésier ; la couche intérieure de cellules à graisse a été enlevée, et il ne reste que la tunique externe avec les trachées. *musc*, couche de fibres musculaires qui entourent la partie antérieure du gésier, jusqu'au jabot. *c m*, couche mamelonnée, gélatineuse qui recouvre chaque lamelle à l'extérieur 28

Fig. 20. Coupe transversale oblique ω-ω à travers la région des valvules du gésier du *Camponotus ligniperdus* ☿, grossie environ 90 fois, pour montrer la place de la fermeture complète des valvules. *m s*, muscles circulaires du calice. *m b*, muscles circulaires de la boule. *valv*, partion épaissie de la cuticule du gésier formant les quatre valvules qui le ferment à volonté. *côt. b*, parties convexes ou côtes de la cuticule de la boule du gésier formant la continuation de ses quatre sépales. *cut. b*, parties extérieures concaves de la cuticule de la boule. *t m b*, tendons des muscles circulaires m b. *m dil gig*, muscles longitudinaux (dilateurs ?) du gésier avec les noyaux de leur sarcolemme. *y*, ligne médiane entre les quatre valvules.

Page

IMPRIMERIE COOPÉRATIVE
LA CHAUX-DE-FONDS



